pesquisa e planejamento econômico

volume 14 • agosto 1984 • número 2

revista do
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

pesquisa e
planejamento
econômico

revista quadrimestral do
instituto de planejamento
econômico e social

Toda a correspondência para a revista deverá ser endereçada a PESQUISA E PLANEJAMENTO ECONÔMICO — IPEA — Av. Presidente Antônio Carlos, 51 — 13.º andar — CEP 20.020 — Rio de Janeiro — RJ.

O INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL — IPEA, Fundação vinculada à Secretaria de Planejamento da Presidência da República, tem por atribuições principais:

I — auxiliar a Secretaria de Planejamento na elaboração dos programas globais de governo e na coordenação do sistema nacional de planejamento;

II — auxiliar a Secretaria de Planejamento na articulação entre a programação do Governo e os orçamentos anuais e plurianuais;

III — promover atividades de pesquisa aplicada nas áreas econômica e social;

IV — promover atividades de treinamento para o planejamento e a pesquisa aplicada.

O IPEA compreende um Instituto de Pesquisas (INPES), um Instituto de Planejamento (IPLAN), um Instituto de Programação e Orçamento (INOR) e o Centro de Treinamento para o Desenvolvimento Econômico (CENDEC). Fazem parte do IPLAN três Coordenadorias: Planejamento Geral, Setorial e Regional, além do Centro Nacional de Recursos Humanos.

pesquisa e planejamento econômico

volume 14 • agosto 1984 • número 2

Desequilíbrio externo e reorientação do crescimento e dos investimentos na economia brasileira *

ROGÉRIO L. FURQUIM WERNECK **

Usando-se um modelo de consistência multissetorial, procura-se explorar — através de simulações — os prováveis desdobramentos da adoção de estratégias de superação do desequilíbrio externo da economia brasileira nos anos 80, baseadas em programas de substituição de importações e expansão das exportações. O objetivo é conseguir uma visualização da extensão e da natureza dos possíveis efeitos sobre o padrão de crescimento, a composição dos investimentos e a estrutura produtiva da economia.

* O autor agradece o apoio da FINEP e do PNPE.

** Do Departamento de Economia da PUC/RJ.

1 — Introdução

Uma retrospectiva das reações da política econômica ao crescente desequilíbrio externo da economia brasileira nos últimos anos dificilmente permitiria a identificação de uma estratégia clara de enfrentamento do problema. Muito ao contrário, particularmente no que tange às políticas de curto e médio prazos, o que se tem observado é uma sucessão de experimentos que não configuram de nenhuma forma uma linha firme de atuação. Contudo, no que se refere à política de longo prazo, já não é despropositado dizer que, não obstante eventuais contradições, se pode detectar um fio condutor mais claro.

A essência da política de longo prazo de superação do desequilíbrio externo parece ser a busca de uma modificação profunda no padrão de crescimento da economia, de forma a gerar os rearranjos estruturais ditados por políticas ousadas de substituição de importações e expansão de exportações, que venham dar lugar a *superavits* substanciais na balança comercial.

Certamente não se pode subestimar a dose de otimismo que permeia esta estratégia, em particular no que concerne às expectativas quanto ao desempenho das exportações, durante um período para o qual todos os prognósticos a respeito do crescimento do comércio mundial como um todo são algo pessimistas.

Contudo, se é aceito, simplesmente a título de hipótese de trabalho, que tal estratégia é razoavelmente realista, há que se preocupar então com indagações de outra ordem. Em termos específicos, qual deveria ser a natureza, a magnitude e a rapidez das transformações estruturais pelas quais deveria passar a economia brasileira para que a estratégia descrita acima pudesse ter sucesso? O que isto significa precisamente em termos de modificações no padrão de crescimento da economia? Qual a natureza da reorientação dos investimentos que se faria necessária? Em particular, como deveriam ser reorientados os investimentos estatais?

Estas representam perguntas-chave sobre a consistência da estratégia de superação a longo prazo do desequilíbrio externo da economia brasileira que, ao que tudo indica, o governo parece vir adotando. Até o momento, infelizmente, a condução desta estratégia

tem-se apoiado em análises que, embora intuitivamente atraentes, deixam mais espaço para considerações meramente impressionistas do que se poderia desejar. Há que se tentar investigar de uma maneira mais coerente e sistemática os reais desdobramentos de tal estratégia.

Este artigo representa um esforço neste sentido. Na próxima seção é apresentado um modelo de consistência multissetorial concebido para permitir explorar, através de simulações, as conseqüências lógicas da adoção de estratégias de superação do desequilíbrio externo nos anos 80, baseadas em programas de substituição de importações e expansão de exportações. Busca-se poder visualizar a extensão e a natureza das modificações requeridas na estrutura produtiva e no padrão de crescimento, bem como um delineamento do esforço de mobilização envolvido. As hipóteses sobre as variáveis exógenas mais importantes são discutidas na Seção 3. Os resultados das simulações referentes ao padrão de crescimento e à estrutura produtiva são apresentados na Seção 4; os referentes ao padrão de investimento estão nas Seções 5 e 6. As principais conclusões são sumariadas na última seção.

2 — Um modelo de consistência multissetorial

Como se sabe, um modelo de consistência lida com o que se tem convencionado chamar de *requirements analysis*, deixando de lado questões de factibilidade.[1] O modelo em si não estabelece se algo é possível ou não, mas sim o que é necessário para que seja possível. Isto, naturalmente, não impede que se possa introduzir considerações de factibilidade na análise e avaliação dos resultados das simulações.

Optou-se por um modelo de tamanho médio, com 30 setores, adotando-se um esquema de desagregação que, em linhas gerais, segue

1 Esta expressão é utilizada, por exemplo, por Bergsman e Manne (1966). A diferença entre modelos de consistência e factibilidade é bem discutida em Clark (1975).

uma classificação a dois dígitos, alterada para individualizar setores que — em uma avaliação apriorística — se espera devam exercer, direta ou indiretamente, papéis particularmente importantes no processo em pauta.[2]

Quanto à estrutura lógica do modelo, um primeiro traço distintivo é que todas as variáveis endógenas referem-se a um mesmo ponto no tempo, qual seja, o ano final do período de planejamento. Isto significa que se pode lidar com mudanças que podem ocorrer durante um determinado período de tempo, mas não com o *time phasing* dentro deste período.[3]

O ano-base é 1978 e o ano final é 1990.[4] Fixado o horizonte de planejamento e estabelecidas, de um lado, as metas setoriais exógenas de substituição de importações e expansão de exportações e, de outro, a taxa média desejada de crescimento do produto agregado ao longo do período, espera-se que o modelo gere as taxas setoriais de crescimento requeridas, o programa de investimento envolvido e as modificações implícitas, também em termos setoriais, na estrutura produtiva. Na verdade, isto pode ser conseguido por caminhos distintos,

2 Os 30 setores foram obtidos dos 87 setores da matriz de relações intersetoriais brasileira referente a 1970 — publicada em FIBGE (1979) —, segundo o esquema de agregação apresentado na Tabela 12, no final deste artigo.

3 Modelos com esta característica já foram utilizados, por exemplo, por Bruno (1966), Manne (1966), Lopes (1972) e Werneck (1980).

4 Evitou-se a escolha de um ano-base um pouco mais recente por várias razões distintas. Em primeiro lugar, o modelo pressupõe que o crescimento de cada setor e os requisitos de investimento são determinados pela expansão da demanda. Isto só é realista se tal expansão refere-se a uma situação inicial para a qual é lícito supor pleno emprego ou, pelo menos, uma baixa capacidade ociosa. Neste sentido, alguns dos anos mais recentes seriam uma escolha menos recomendável que 1978. Em segundo lugar, a estratégia de superação a longo prazo do desequilíbrio externo, através de programas ousados de expansão de exportações e substituição de importações, ganhou ímpeto especial com o agravamento deste desequilíbrio desde 1979. Se é levada em conta a defasagem natural entre o investimento e o aumento da produção, a estimação de requisitos de investimento a partir de um ano-base mais recente poderia exagerar os níveis de inversão necessários, por não levar em conta este aumento do esforço de investimento já ocorrido. Finalmente, não foi possível obter dados confiáveis de importações e exportações — desagregados segundo uma classificação compatível com a matriz de relações intersetoriais — para um ano posterior a 1978.

dependendo da sofisticação das hipóteses sobre o investimento por setor de origem e do grau de preocupação em se manter a consistência entre a relação incremental capital/produto agregado e a composição do investimento por destino. Neste sentido, a gama de possibilidades é bastante variada.

Optou-se por um tratamento que se situa em um ponto intermediário deste espectro e que permite, ao mesmo tempo, graus razoáveis de sofisticação analítica, tratabilidade computacional e confiabilidade dos resultados. Não há recurso a um modelo dinâmico, mas o investimento é endogeneizado de uma forma que leva em conta as diferenças básicas entre as estruturas de capital dos diversos setores.

A Tabela 1, a seguir, contém uma lista dos parâmetros e variáveis do modelo. Foi utilizada uma notação que distingue variáveis relacionadas ao ano-base com um subscrito zero, enquanto as referentes ao ano final não têm qualquer subscrito numérico. A formulação do modelo é dada pelo sistema de equações apresentado na Tabela 2.

O nível do produto interno bruto no ano T é determinado pela equação (1) a partir de uma taxa anual média de crescimento exogenamente fixada. Nas equações (2) os níveis de produção bruta em cada setor no ano T são determinados de forma usual pela demanda — intermediária e final — pelo que é produzido no setor. Variações de estoques são supostas nulas, I_i incorporando apenas a demanda de investimento fixo, inclusive de reposição, por produtos originários do setor i. Nas equações (3) são obtidas as taxas médias anuais de crescimento por setor.

Importações e exportações no ano T são determinadas nas equações (4) a (7) através de metas de substituição de importações $(\beta_{i0} - \beta_i)$ e de taxas anuais médias de crescimento das exportações dos diversos setores, estabelecidas de forma exógena (v_i). Dada a natureza das questões que se pretende analisar, esta parece ser uma maneira adequada de se tratar as exportações e importações no modelo. Pode-se notar que todas as importações são consideradas competitivas. A escala e o grau de diversificação já atingidos pela economia brasileira tornam uma hipótese deste tipo razoável em um modelo multissetorial com o nível de agregação aqui adotado. As equações (4) pressupõem uma proporcionalidade entre a produção de um setor e as importações competitivas aos produtos originários de

TABELA 1

Lista das variáveis e parâmetros do modelo

I) *Variáveis exógenas*

T = Extensão do período;

Y_0 = Produto interno bruto no ano-base;

g = Meta para a taxa média anual de crescimento do produto interno bruto;

X_{i0} = Produção bruta do *i*-ésimo setor no ano-base;

β_{i0} = Coeficiente de importação (relação entre importações e produção interna) do *i*-ésimo setor no ano-base;

β_i = Coeficiente de importação do *i*-ésimo setor no ano final;

v_i = Taxa média anual de crescimento esperado das exportações do *i*-ésimo setor;

V_{i0} = Demanda de exportação pela produção do *i*-ésimo setor no ano-base;

C_{i0} = Demanda de consumo pessoal pela produção do *i*-ésimo setor no ano-base;

Con_0 = Consumo pessoal agregado no ano-base;

g_N = Taxa de crescimento populacional;

I_0^H = Investimento residencial bruto no ano-base.

II) *Variáveis endógenas*

Y = Produto interno bruto no ano final;

X_i = Produção bruta no *i*-ésimo setor no ano final;

C_i = Demanda de consumo pessoal pela produção do *i*-ésimo setor no ano final;

G_i = Demanda de consumo do governo pela produção do *i*-ésimo setor no ano final;

I_i = Demanda de investimento pela produção do *i*-ésimo setor no ano final;

M_i = Importações competitivas à produção do *i*-ésimo setor no ano final;

(continua)

(continuação)

g_i = Taxa média anual de crescimento do i-ésimo setor;

Imp = Importações totais no ano final;

V_i = Demanda de exportação pela produção do i-ésimo setor no ano final;

Exp = Exportações totais no ano final;

Inv = Investimento agregado no ano final;

I^D = Investimento não-residencial líquido no ano final;

I^R = Investimento não-residencial de reposição no ano final;

I^H = Investimento residencial bruto no ano final;

J_i = Investimento líquido destinado ao i-ésimo setor no ano final;

r_i = Fator de conversão estoque-fluxo do i-ésimo setor;

R_i = Requisito de investimento líquido acumulado no i-ésimo setor;

Gov = Consumo do governo agregado no ano final;

Con = Consumo pessoal agregado no ano final;

q_i = Participação do i-ésimo setor no valor adicionado total no ano final;

k = Relação incremental capital/produto agregada, com o produto medido em termos de produção bruta;

k' = Relação incremental capital/produto agregada, com o produto medido em termos de valor adicionado;

Z_i = Participação do i-ésimo setor de destino no requisito total de investimento líquido acumulado;

z_i = Participação do i-ésimo setor de destino no investimento não-residencial líquido do ano final;

R_i^E = Requisito de investimento estatal líquido acumulado no i-ésimo setor;

J_i^E = Investimento estatal líquido destinado ao i-ésimo setor no ano final;

I^E = Investimento estatal líquido agregado no ano final;

(continua)

(conclusão)

Z_i^E = Participação do i-ésimo setor de destino no requisito total de investimento estatal líquido acumulado;

z_i^E = Participação do i-ésimo setor de destino no investimento estatal líquido no ano final;

U = Participação estatal no requisito total de investimento líquido acumulado;

u = Participação estatal no investimento não-residencial líquido no ano final.

III) *Parâmetros*

a_{ij} = Coeficiente de insumo/produto;

k_i = Relação capital/produto do i-ésimo setor;

δ = Coeficiente de depreciação, como proporção do produto interno bruto;

ζ_i = Proporção do investimento líquido no i-ésimo setor feito em construções;

$\bar{\zeta}$ = Proporção do investimento de reposição feito em construções;

Θ_i' = Coeficiente de distribuição da demanda de investimento em equipamentos;

b = Relação entre o consumo do governo agregado e o produto interno bruto;

γ_i = Coeficiente de distribuição da demanda de consumo do governo;

ε_i = Elasticidade de Engel da demanda de consumo pessoal pela produção do i-ésimo setor;

ε_H = Elasticidade de Engel da demanda de investimento residencial;

α_i^E = Participação estatal no i-ésimo setor;

λ_i = Coeficiente de valor adicionado.

TABELA 2

Formulação do modelo

I) Produto interno bruto:

$$Y = (1 + g)^T Y_0 \qquad (1)$$

II) Produção por setor:

$$X_i = \sum_{j=1}^{30} a_{ij} X_j + C_i + G_i + I_i + V_i - M_i \qquad (2)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

III) Taxa de crescimento por setor:

$$g_i = \left(\frac{X_i}{X_{i0}} \right)^{\frac{1}{T}} - 1 \qquad (3)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

IV) Importações (competitivas) por setor:

$$M_i = \beta_{i0} X_i - (\beta_{i0} - \beta_i) X_i = \beta_i X_i \qquad (4)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

V) Importações totais:

$$Imp = \sum_{i=1}^{30} M_i \qquad (5)$$

VI) Exportações por setor:

$$V_i = (1 + v_i)^T V_{i0} \qquad (6)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

(continua)

(continuação)

VII) Exportações totais:

$$Exp = \sum_{i=1}^{30} V_i \tag{7}$$

VIII) Investimento agregado:

$$Inv = I^D + I^R + I^E \tag{8}$$

IX) Investimento não-residencial líquido:

$$I^D = \sum_{i=1}^{30} J_i \tag{9}$$

X) Investimento líquido por setor de destino:

$$J_i = r_i R_i \tag{10}$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

XI) Requisito de investimento líquido acumulado por setor de destino:

$$R_i = k_i (X_i - X_{i0}) \tag{11}$$

XII) Fator de conversão estoque-fluxo por setor:

$$r_i = \frac{g_i}{1 - e^{-g_i T}} \tag{12}$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

XIII) Investimento não-residencial de reposição:

$$I^R = \delta Y \tag{13}$$

(continua)

(continuação)

XIV) Investimento por setor de origem:

$$I_{25} = \sum_{j=1}^{30} \zeta_j J_j + \bar{\zeta} I^R + I^H \qquad (14)$$

$$I_i = \Theta_i' \left[\sum_{j=1}^{30} (1 - \zeta_i) I_j + (1 - \bar{\zeta}) I^R \right] \qquad (15)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 24, 26, \ldots 30$$

XV) Consumo do governo agregado:

$$Gov = bY \qquad (16)$$

XVI) Demanda de consumo do governo por setor:

$$G_i = \gamma_i Gov \qquad (17)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

XVII) Consumo pessoal agregado:

$$Con = Y - Gov - Inv - Exp + Imp \qquad (18)$$

XVIII) Demanda de consumo pessoal por setor:

$$C_i = \varepsilon_i \frac{C_{i0}}{Con_0} Con + (1 + g_N)^T C_{i0} (1 - \varepsilon_i) \qquad (19)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

XIX) Investimento residencial bruto:

$$I^H = \varepsilon_H \frac{I_0^H}{Con_0} Con + (1 + g_N)^T I_0^H (1 - \varepsilon_H) \qquad (20)$$

XX) Participação por setor no valor adicionado total:

$$q_i = \frac{\lambda_i X_i}{\sum_{i=1}^{30} \lambda_i X_i} \qquad (21)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

(continua)

(continuação)

XXI) Relações incrementais capital produto agregadas:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^{30} k_i (X_i - X_{i0})}{\sum_{i=1}^{30} (X_i - X_{i0})} \qquad (22)$$

$$k' = \frac{\sum_{i=1}^{30} k_i (X_i - X_{i0})}{\sum_{i=1}^{30} \lambda_i (X_i - X_{i0})} \qquad (23)$$

XXII) Composição do requisito total de investimento líquido acumulado por setor de destino:

$$Z_i = \frac{R_i}{\sum_{i=1}^{30} R_i} \qquad (24)$$

$i = 1, 2, \ldots, 30$

XXIII) Composição do investimento não-residencial líquido por setor de destino:

$$z_i = \frac{J_i}{J^D} \qquad (25)$$

$i = 1, 2, \ldots, 30$

XXIV) Requisito de investimento estatal líquido acumulado por setor de destino:

$$R_i^E = \alpha_i^E R_i \qquad (26)$$

$i = 1, 2, \ldots, 30$

XXV) Investimento estatal líquido por setor de destino:

$$J_i^E = \alpha_i^E J_i \qquad (27)$$

$i = 1, 2, \ldots, 30$

(continua)

(conclusão)

XXVI) Investimento estatal líquido agregado:

$$I^E = \sum_{i=1}^{30} J_i^E \quad (28)$$

XXVII) Composição do requisito de investimento estatal líquido acumulado por setor de destino:

$$Z_i^E = \frac{R_i^E}{\sum_{i=1}^{30} R_i^E} \quad (29)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

XXVIII) Composição do investimento estatal líquido por setor de destino:

$$z_i^E = \frac{J_i^E}{I^E} \quad (30)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

XXIX) Participação estatal no requisito total de investimento líquido acumulado:

$$U = \frac{\sum_{i=1}^{30} R_i^E}{\sum_{i=1}^{30} R_i} \quad (31)$$

XXX) Participação estatal no investimento não-residencial líquido:

$$u = \frac{I^E}{I^D} \quad (32)$$

tal setor. Admite-se, no entanto, que estas proporções possam ser alteradas através de programas de substituição de importações.[5]

Na equação (8) o investimento agregado no ano T é decomposto em investimento não-residencial líquido (I^{L}), investimento não-residencial de reposição (I^{R}) e investimento residencial bruto (I^{H}). Tal decomposição baseia-se, em primeiro lugar, no fato de que o investimento residencial tem determinantes bastante distintos do não-residencial. Ademais, como será visto adiante, o modelo determina o componente de reposição do investimento não-residencial de forma bem diferente da que é adotada para estimação do componente líquido. Este último é dado pela equação (9) como a soma dos investimentos líquidos por setor de destino, os quais, por sua vez, estão determinados nas equações (10), que estabelecem que o investimento líquido a ser feito em determinado setor no ano T é uma fração (r_i) do requisito total (R_i) de investimento líquido acumulado ao longo dos T anos no setor. Tal requisito é obtido na equação (11), onde k_i é a relação capital produto do setor i.

A fração r_i — conhecida na literatura como fator de conversão estoque-fluxo — pode ser obtida para os diversos setores através das equações (12). Supõe-se que o investimento líquido em cada setor cresça do ano-base ao final a uma taxa exponencial igual à taxa de expansão da produção do respectivo setor. Assim, o índice de investimento líquido destinado ao i-ésimo setor em um ano t qualquer seria igual a $e^{g_i t}$. Isto significa que o índice de investimento líquido acumulado ao longo do período seria dado pela expressão abaixo:

$$\int_{t=0}^{T} e^{g_i t}\, dt = \frac{e^{g_i T} - 1}{g_i}$$

O fator de conversão estoque-fluxo r_i é simplesmente a proporção do total de investimento líquido no setor acumulado durante o período que é realizada no ano T:

$$r_i = \frac{e^{g_i T}}{\int_{t=0}^{T} e^{g_i T}\, dt}$$

[5] Sobre a questão do tratamento das importações em modelos multissetoriais, ver Srinivasan (1975) e Taylor (1975).

ou seja:

$$r = \frac{e^{g_i T}}{\dfrac{e^{g_i T} - 1}{g_i}} = \frac{g_i}{1 - e^{-g_i T}}$$

Uma expressão similar pode ser encontrada em Manne (1966), que, entretanto, adota um fator de mesmo valor para todos os setores, predeterminado a partir do que se espera venha a ser a taxa de expansão média entre os vários setores. Na especificação adotada nas equações (12), não só temos fatores de conversão estoque-fluxo diferentes para cada setor, como também temos uma determinação endógena de tais fatores. Isto não apenas torna o modelo mais consistente, como também se justifica plenamente quando se pretende analisar uma situação em que se esperam modificações estruturais de vulto, com grande variância das taxas de crescimento dos diversos setores. Embora se saiba que na expressão (12) o valor de r_i não é extremamente sensível a g_i, as diferenças podem ser significativas para valores de g_i contidos em um intervalo plausível de taxas de crescimento setoriais, como pode ser visto na Tabela 3.[6]

O investimento não-residencial de reposição no ano T é dado pela equação (13). A rigor, a maior vantagem desta especificação é o fato de ser ela plenamente consistente com o próprio método de estimação da depreciação nas Contas Nacionais — uma proporção fixa do produto agregado.[7] Tal método é explicado pela precariedade dos dados referentes a estoques de capital no Brasil e respectivas taxas de depreciação. Por esta mesma razão foi evitada aqui uma especificação alternativa para a equação (13), que estimasse o investimento não-residencial de reposição pela agregação dos investimentos de reposição dos diversos setores.

[6] Note-se que estamos utilizando o método de estoque-fluxo para a determinação do investimento por destino em cada setor. Tal método tem sido freqüentemente utilizado para a determinação do investimento por origem, a partir dos requisitos acumulados de vários tipos de bens de capital. Sobre a utilização do fator de conversão estoque-fluxo, ver, também, Manne e Rudra (1965), Chenery e Bruno (1962), Manne (1963), Clark (1975) e Taylor (1975).

[7] Ver FGV (1972).

TABELA 3

Sensibilidade do fator de conversão estoque-fluxo r_i *à taxa de crescimento* g_i

($T = 12$)

(Em %)

Taxa de crescimento g_i	Fator de conversão estoque-fluxo r_i
0	8,33 (1/12)
2	9,37
4	10,49
6	11,69
8	12,96
10	14,31
12	15,72

As equações (14) e (15) determinam o investimento por setor de origem no ano T. Há uma diferenciação básica entre investimento em construções e em equipamentos.[8] A demanda por construções é dada pela equação (14). Ao investimento residencial (I^H), adicionam-se a parcela do investimento não-residencial de reposição feito sob a forma de construções ($\bar{\zeta} I^R$) e o somatório dos investimentos líquidos em construções feitas nos diversos setores. Note-se que se supõe o investimento em construções como uma proporção (ζ_i) fixa — para cada setor, embora variável entre os setores — do investimento líquido realizado. Também se supõe que uma proporção ($\bar{\zeta}$) fixa do investimento de reposição toma a forma de dispêndio em construções.[9]

A equação (15) determina a demanda por equipamentos, produzidos pelos demais setores produtores de bens de capital. A demanda

[8] Esta é a diferenciação básica utilizada em Johansen (1960 e 1974) na determinação do investimento por origem, permitindo "levar em conta as diferenças mais importantes na estrutura de capital, sem aumentar demasiadamente a complexidade do modelo" [Johansen (1960, p. 42)].

[9] Hipóteses análogas são feitas em Johansen (1960 e 1974).

global por equipamentos — resultado da agregação do investimento líquido em equipamentos nos diversos setores, bem como do investimento de reposição feito em equipamentos — é alocada entre os vários setores produtores de bens de capital através de coeficientes de distribuição Θ'_i.[10]

A demanda de consumo do governo pelos bens e serviços produzidos em cada setor no ano T é obtida através das equações (16) e (17). O consumo agregado do governo é estimado como uma proporção fixa do produto em (16) e distribuído entre os diversos setores segundo coeficientes γ_i em (17).

A determinação do consumo pessoal agregado se faz pela equação (18) de maneira residual. Implicitamente, supõe-se que o consumo se ajusta de forma a assegurar que a poupança sempre equivalha ao nível de investimento requerido.[11] Esta equação é compatível com diversas hipóteses alternativas acerca do processo de ajustamento do consumo. Podemos, por exemplo, supor que através da política fiscal e de mecanismos de poupança compulsória o governo pode complementar a poupança privada de forma a sempre assegurar o financiamento do investimento requerido.

A equação (19) é uma linearização de uma especificação logarítmica de uma curva de Engel, que permite desagregar o consumo pessoal em demandas de consumo pessoal para cada setor no ano T.[12] A mesma especificação é utilizada em (20) para a determinação do investimento residencial bruto.[13] A composição do produto no

10 Diferentemente de Johansen, que trabalha com apenas um setor produtor de "equipamentos", admitem-se aqui vários setores produtores de bens de capital, além do setor construção (25).

11 Este tipo de fechamento do modelo foi também utilizado em Johansen (1960 e 1974).

12 Ver Taylor (1975).

13 Uma especificação análoga para determinação do investimento residencial pode ser encontrada em Bruno (1966). Deve ser notado que, tal como no modelo, na matriz de relações intersetoriais utilizada o investimento residencial *não* está incluído no consumo pessoal, o que, no entanto, não impede que se adote uma especificação como em (20).

ano T é obtida a partir de (21), que determina a participação de cada setor no valor adicionado global. Comparações com a distribuição setorial do valor adicionado no ano-base podem permitir visualizar o sentido das principais mudanças estruturais implicadas por um dado padrão de crescimento. Por outro lado, as implicações em termos da relação incremental capital produto agregada são determinadas pelas equações (22) e (23). A primeira estima tal relação com o produto definido em termos de valor bruto da produção; a segunda o faz em termos de valor adicionado.

A composição do requisito total de investimento líquido acumulado ao longo dos T anos por setor de destino é dada pelas equações (24). As equações (25) estabelecem a composição do investimento líquido por setor de destino no ano T.

As equações seguintes dizem respeito ao investimento estatal. O requisito de investimento estatal líquido acumulado ao longo dos T anos por setor de destino é determinado em (26), enquanto o investimento estatal líquido no ano T por setor de destino está indicado em (27). Note-se que, tanto em (26) quanto em (27), supõe-se que a participação estatal em cada setor permanece constante ao longo do período analisado, o que deve ser entendido muito mais como uma hipótese de trabalho do que propriamente como uma previsão. A sensibilidade dos resultados de simulações feitas com o modelo a desvios desta hipótese é, em princípio, bem fácil de ser percebida.[14]

Em (28) o investimento estatal líquido no ano T é obtido pela agregação do investimento estatal nos diversos setores. Analogamente a (24) e (25), as equações (29) e (30) fornecem a composição do investimento estatal por setor de destino. A participação estatal no investimento acumulado é dada por (31): no investimento não-residencial líquido no ano T por (32).

14 Esta forma de se lidar com o investimento estatal no modelo permite gerar resultados razoáveis sobre a reorientação de uma parte importante do investimento estatal, que é aquele de responsabilidade do setor público produtivo. O mesmo não se poderia dizer acerca dos investimentos sociais do governo, cuja composição tende a ser determinada por fatores bem mais complexos e certamente impossíveis de serem captados pela lógica do modelo aqui considerado.

Trata-se de um modelo bloco-recursivo. A solução é obtida resolvendo-se inicialmente o sistema formado pelas equações (1) a (20) e posteriormente aquele composto pelas equações (21) a (32).[15]

3 — Hipóteses

O modelo discutido na seção anterior permite, através de simulações, explorar a sensibilidade dos padrões de crescimento e investimento a diferentes hipóteses acerca da expansão das exportações e do processo de substituição de importações durante o período em análise.

Buscou-se inicialmente uma forma de adoção de hipóteses distintas acerca das taxas setoriais de expansão de exportações (v_i) que permitisse uma análise de sensibilidade razoavelmente simples. Optou-se pela forma que se descreve a seguir.

Partiu-se das taxas setoriais de expansão das exportações ($\bar{v}_i$) observadas para o período 1970/78. A substituição destas taxas em (6) e o uso de (7) permitem escrever:

$$Exp = \sum_{i=1}^{30} (1 + \bar{v}_i)^T V_{i0} = (1 + \bar{v})^T Exp_0 \qquad (33)$$

onde Exp_0 é o nível global das exportações em 1978, o ano-base deste modelo, e $\bar{v}$ a taxa implícita de crescimento das exportações.

Naturalmente, dado o excelente desempenho das exportações durante este período, facilitado por condições peculiares extremamente favoráveis em termos de expansão do comércio mundial, $\bar{v}$ representa uma hipótese excessivamente otimista acerca do crescimento das exportações totais durante o período 1978/90. A questão é como adotar hipóteses menos otimistas sobre a expansão das exportações e, ao mesmo tempo, levar em conta as diferenças de dinamismo das exportações provenientes de setores distintos, explícitas nas taxas de

15 Detalhes sobre a solução e os dados utilizados podem ser obtidos em Werneck (1982).

crescimento observadas para o período 1970-78. Seja v — ao invés de $\bar{v}$ — uma hipótese razoável para a taxa de crescimento das exportações totais. Como, a partir das taxas $\bar{v}_i$, podem ser adotadas hipóteses também razoáveis sobre as taxas setoriais de crescimento das exportações (v_i) que sejam consistentes com a taxa v?

Da equação (33), tem-se que o crescimento acumulado das exportações, caso se adotasse a taxa $\bar{v}$, consistente com taxas setoriais $\bar{v}_i$, seria dado por:

$$\Delta Exp(\bar{v}) = [(1+\bar{v})^T - 1] \, Exp_0 =$$

$$= \sum_{i=1}^{30} [(1+\bar{v}_i)^T - 1] \, V_{i0} \qquad (34)$$

Analogamente, com uma taxa v, consistente com taxas setoriais v_i, ter-se-ia:

$$\Delta Exp(v) = [(1+v)^T - 1] \, Exp_0 =$$

$$= \sum_{i=1}^{30} [(1+v_i)^T - 1] \, V_{i0} \qquad (35)$$

De (34) e (35) tem-se:

$$\frac{\sum_{i=1}^{30} [(1+v_i)^T - 1] \, V_{i0}}{\sum_{i=1}^{30} [(1+\bar{v}_i)^T - 1] \, V_{i0}} = \frac{(1+v)^T - 1}{(1+\bar{v})^T - 1}$$

Isto implica que:

$$\sum_{i=1}^{30} [(1+v_i)^T - 1] \, V_{i0} = \sum_{i=1}^{30} \frac{(1+v)^T - 1}{(1+\bar{v})^T - 1} [(1+\bar{v}_i)^T - 1] \, V_{i0}$$

Uma solução particular para a equação acima é obtida a partir de:

$$(1+v_i)^T - 1 = \frac{(1+v)^T - 1}{(1+\bar{v})^T - 1} [(1+\bar{v}_i)^T - 1] \qquad (36)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

o que leva a:

$$v_i = \left\{ \frac{(1 + v)^T - 1}{(1 + \bar{v})^T - 1} \left[(1 + \bar{v}_i)^T - 1 \right] + 1 \right\}^{\frac{1}{T}} - 1 \qquad (37)$$

$$i = 1, 2, \ldots, 30$$

que estabelece taxas setoriais de crescimento das exportações — obtidas a partir das taxas $\bar{v}_i$ — consistentes com uma hipótese de expansão das exportações globais a uma taxa v. Em outras palavras, as equações (37) permitem uma normalização das taxas setoriais $\bar{v}_i$ segundo uma taxa global v.[16]

Nas simulações desta seção foram adotadas quatro hipóteses diferentes acerca da expansão das exportações durante o período 1978/90, atribuindo-se a v os valores de 2,5, 5,0, 7,5 e 10%. Usando-se as equações (37), cada um destes valores deu origem a hipóteses consistentes acerca das taxas setoriais de crescimento de exportações (v_i). A Tabela 4 apresenta os valores de v_i correspondentes a cada uma das várias hipóteses sobre v. São também apresentados os valores de $\bar{v}_i$.[17]

Na adoção de hipóteses sobre substituição de importações concentrou-se a atenção em três setores produtores de insumos básicos e

16 Note-se que isto equivale a estimar o acréscimo das exportações provenientes do setor i a partir da elasticidade observada das exportações deste setor com respeito às exportações totais, como pode ser concluído de uma rápida análise da equação (36).

17 O valor de $\bar{v}_i$ para o setor material de transporte (10) mereceu um tratamento à parte. A taxa anual média de crescimento das exportações deste setor entre 1970 e 1978 foi de mais de 40%, o que reflete em boa medida uma base muito pequena no início do período. Adotou-se um valor $\bar{v}_{10} = 20\%$, mais condizente com o desempenho das exportações deste setor no final deste período. Um outro ponto a ser notado é que a determinação de v_{28} — taxa de crescimento das exportações do setor transporte aquático (28) — foi feita de forma completamente diferente da descrita acima. Segundo a metodologia adotada no cômputo da matriz de relações intersetoriais utilizada, estas exportações são basicamente "o montante correspondente às margens de transporte associadas a importações, devidas a transportadores de longo curso nacionais" [FIBGE (1979, p. 18)]. Assim, decidiu-se adotar como uma estimativa para v_{28} um valor igual à taxa de crescimento das importações totais. Isto remonta a uma endogeneização de v_{28}, o que foi feito sem dificuldades, dado o processo iterativo utilizado na solução.

Tabela 4

Taxas setoriais de crescimento das exportações (v_i) correspondentes a diferentes hipóteses sobre a taxa de crescimento das exportações totais (v)

Setores / Hipóteses sobre v	v_i 2,5%	v_i 5%	v_i 7,5%	v_i 10,0%	$\bar{v}_i$
1 — Agropecuária	0,11	0,26	0,45	0,69	1,30
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	1,40	2,96	4,66	6,48	10,20
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	—	—	—	—	—
4 — Minerais não-metálicos	1,53	3,20	5,01	6,93	10,80
5 — Siderurgia	2,19	4,45	6,76	9,10	13.60
6 — Fundição e processamento de metais	4,91	8,94	12,51	15,80	21,60
7 — Metais não-ferrosos	3,57	6,82	9,87	12,80	18,10
8 — Mecânica	6,53	11,33	15,36	18,98	25,20
9 — Material elétrico e eletrônico	7,64	12,88	17,16	20,96	27,40
10 — Material de transporte	4,26	7,94	11,28	14,42	20,00
11 — Madeira e mobiliário	0,27	0,60	1,02	1,53	2,80
12 — Celulose	6,06	10,64	14,56	18,09	24,20
13 — Papel e papelão	11,57	17,99	22,93	27,16	34,20
14 — Borracha, couros e plásticos	1,84	3,90	5,86	8,00	12,20
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	1,82	3,76	5,80	7,92	12,10
16 — Álcool e óleos vegetais	1,84	3,80	5,86	8,00	12,20
17 — Refinaria e petroquímica pesada	6,68	11,53	15,60	19,25	25,50
18 — Outros químicos	5,51	9,84	13,60	17,03	23,00
19 — Perfumaria e farmacêutica	2,79	5,50	8,17	10,80	15,70
20 — Têxtil, vestuário e calçados	1,18	3,12	4,89	6,78	10,60
21 — Alimentos, bebidas e fumo	0,46	1,04	1,73	2,56	4,50
22 — Editorial, gráfica e outras	4,04	7,58	10,83	13,90	19,40
23 — Eletricidade	—	—	—	—	—
24 — Água e esgoto	—	—	—	—	—
25 — Construção	—	—	—	—	—
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	1,13	2,42	3,87	5,46	8,80
27 — Transporte ferroviário	1,13	2,42	3,87	5,46	8,80
28 — Transporte aquático	—	—	—	—	—
29 — Comunicações	—	—	—	—	—
30 — Outros serviços	—	—	—	—	—

no setor de extração de combustíveis minerais (3).[18] Assumiu-se que os coeficientes de importação β_i dos setores siderurgia (5) e celulose (12) seriam reduzidos a zero no final do período em análise. Para o setor metais não-ferrosos (7), adotou-se a hipótese de que este coeficiente deverá ser de 0,25 em 1990, valor estimado com base nos planos de expansão para o setor em vigor.[19] Finalmente, para o setor extração de combustíveis minerais (3) foi fixado em 1,5 o

[18] No que se segue, sempre que algum setor for mencionado o seu nome será seguido pelo número respectivo na nossa classificação.

[19] Ver SEPLAN/PR (1982) e CDI (1981).

valor do coeficiente de importação em 1990. Dado que tal coeficiente é definido como a relação entre importações e produção interna, isto remonta a uma hipótese de que naquele ano apenas 60% da oferta de combustíveis minerais deve provir de importações. Posteriormente, será apresentada uma análise da sensibilidade dos resultados a estas hipóteses. Para os demais setores, foi adotada a hipótese de que os coeficientes de importação permaneceriam inalterados durante o período ($\beta_i = \beta_{i0}$), não ocorrendo, portanto, qualquer substituição de importações nestes setores. Novamente, esta deve ser encarada muito mais como uma hipótese de trabalho de que como uma previsão. A Tabela 5 apresenta todos os coeficientes de importação para o ano-base (β_{i0}) e os valores hipotéticos destes coeficientes para o ano final (β_i). Quanto às premissas acerca das taxas de crescimento do produto agregado (g), trabalhou-se como valores entre 3 e 8% ao ano.

Tabela 5

Coeficientes de importação

Setores	Ano-base (β_{i0})	Ano final (β_i)
1 — Agropecuária	0,071	0,071
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	0,163	0,163
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	6,505	1,500
4 — Minerais não-metálicos	0,047	0,047
5 — Siderurgia	0,066	0
6 — Fundição e processamento de metais	0,064	0,064
7 — Metais não-ferrosos	0,915	0,250
8 — Mecânica	0,347	0,347
9 — Material elétrico e eletrônico	0,242	0,242
10 — Material de transporte	0,128	0,128
11 — Madeira e mobiliário	0,009	0,009
12 — Celulose	0,121	0
13 — Papel e papelão	0,070	0,070
14 — Borracha, couros e plásticos	0,051	0,051
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	0,856	0,856
16 — Álcool e óleos vegetais	0,008	0,008
17 — Refinaria e petroquímica pesada	0,097	0,097
18 — Outros químicos	0,208	0,208
19 — Perfumaria e farmacêutica	0,045	0,045
20 — Têxtil, vestuário e calçados	0,016	0,016
21 — Alimentos, bebidas e fumo	0,019	0,019
22 — Editorial, gráfica e outras	0,089	0,089
23 — Eletricidade	0	0
24 — Água e esgoto	0	0
25 — Construção	0	0
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	0	0
27 — Transporte ferroviário	0	0
28 — Transporte aquático	0,306	0,306
29 — Comunicações	0	0
30 — Outros serviços	0	0

4 — O padrão de crescimento e as modificações estruturais

A Tabela 6 apresenta as taxas médias anuais de crescimento (g_i) para os diversos setores, quando se supõe uma taxa de crescimento agregado (g) igual a 3% ao ano entre 1978 e 1990 nas simulações. Como indicado nesta tabela, os resultados são apresentados para diferentes hipóteses acerca da taxa de expansão das exportações (r), que varia entre 2,5 e 10%.

É fácil identificar alguns setores cujo crescimento é extremamente sensível à hipótese sobre a expansão das exportações. A taxa de cres-

TABELA 6

Taxas médias anuais de crescimento por setor (g_i)

Setores \ Hipóteses				
g	3%			
β_i	$\beta_3 = 1,5$, $\beta_5 = 0$, $\beta_7 = 0,25$, $\beta_{12} = 0$; $\beta_i = \beta_{10}$, $i = 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, \ldots, 30$			
r	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%
1 — Agropecuária	3,00	3,00	2,99	2,98
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	1,45	2,38	3,48	4,73
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	13,11	13,58	14,17	14,87
4 — Minerais não-metálicos	0,32	0,35	0,39	0,45
5 — Siderurgia	1,89	2,54	3,34	4,27
6 — Fundição e processamento de metais	1,26	1,67	2,17	2,79
7 — Metais não-ferrosos	6,86	7,62	8,54	9,62
8 — Mecânica	0,79	1,86	3,10	4,49
9 — Material elétrico e eletrônico	1,35	2,30	3,42	4,70
10 — Material de transporte	1,54	1,98	2,53	3,20
11 — Madeira e mobiliário	2,62	2,51	2,36	2,17
12 — Celulose	5,05	6,77	8,62	10,60
13 — Papel e papelão	3,61	4,32	5,18	6,17
14 — Borracha, couros e plásticos	2,45	2,67	2,95	3,31
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	2,78	3,05	3,30	3,81
16 — Álcool e óleos vegetais	5,76	6,02	6,38	6,77
17 — Refinaria e petroquímica pesada	2,63	3,06	3,59	4,24
18 — Outros químicos	2,38	2,79	3,30	3,92
19 — Perfumaria e farmacêutica	3,83	3,72	3,58	3,39
20 — Têxtil, vestuário e calçados	3,41	3,57	3,76	4,01
21 — Alimentos, bebidas e fumo	3,03	3,00	2,97	2,93
22 — Editorial, gráfica e outras	3,48	3,47	3,46	3,45
23 — Eletricidade	3,05	3,13	3,23	3,36
24 — Água e esgoto	3,22	3,13	3,02	2,87
25 — Construção	—0,52	—0,59	—0,68	—0,79
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	3,10	3,05	2,97	2,88
27 — Transporte ferroviário	2,19	2,65	3,22	3,90
28 — Transporte aquático	1,48	1,89	2,40	3,02
29 — Comunicações	4,72	4,48	4,17	3,75
30 — Outros serviços	3,89	3,77	3,61	3,40

cimento de extrativa mineral (não-combustíveis) (2), por exemplo, quando se supõe a hipótese mais otimista para crescimento das exportações, é três vezes maior do que quando se supõe a mais pessimista. Muito sensíveis também se mostraram as taxas (g_i) referentes a mecânica (8) e material elétrico e eletrônico (9). Com sensibilidades um pouco menores, mas ainda bastante significativas, devem ser assinalados os casos de metais não-ferrosos (7), material de transporte (10), celulose (12), papel e papelão (13), refinaria e petroquímica pesada (17), outros químicos (18), transporte ferroviário (27) e transporte aquático (28).[20]

A sensibilidade das taxas de crescimento (g_i) referentes a metais não-ferrosos (7) e celulose (12) só não é maior porque — como visto acima e indicado na tabela — as simulações presumem processos de substituição de importações razoavelmente intensos nos dois setores, o que reduz a importância relativa do efeito dinâmico decorrente da expansão das exportações. Pode-se ver que, mesmo para $v = 2,5\%$, a taxa de crescimento dos dois setores é bem maior do que a taxa média de crescimento da economia. Esta mesma discrepância é observável de uma forma muito mais significativa no caso do setor de extração de combustíveis minerais (3).[21]

[20] A sensibilidade observada para transporte ferroviário (27) é explicada pela forma como a matriz de relações intersetoriais trata a margem de transporte ferroviário associada às exportações, considerando-a como exportação desse setor. Particularmente importante no caso são as margens de transporte associadas à exportação de produtos minerais.

[21] O fato de o setor construção (25) apresentar taxas negativas de crescimento, embora próximas de zero, é facilmente explicável. Trata-se de um setor eminentemente produtor de bens de capital, e a baixa taxa global de investimento, necessária para viabilizar um crescimento da economia de apenas 3% ao ano, leva a que no ano final o produto do setor seja menor do que foi no ano-base, quando a taxa de investimento global era muito maior. O mesmo tipo de efeito ocorre em outros setores produtores de bens de capital, como mecânica (8), material elétrico e eletrônico (9) e material de transporte (10), embora não leve a taxas negativas, seja porque não produzem exclusivamente bens de capital, seja porque os bens de capital que produzem são *tradables*, o que permite que a taxa de crescimento destes setores seja sensível às hipóteses sobre expansão de exportações.

Cabe também assinalar que a taxa de crescimento dos setores produtores de *non-tradables* é em geral menor quanto maior a taxa presumida de expansão das exportações. Isto era de se esperar, já que a taxa de crescimento da economia está sendo mantida constante. Além de construção (25), já citado, pode-se listar, entre estes setores, outros serviços (30), comunicações (29), comércio, armazenamento, etc. (26) e água e esgoto (24).[22] O mesmo comportamento não é, entretanto, observável para eletricidade (23).

A liderança de crescimento pelos setores exportadores e substituidores de importação fica bem delineada. Há que se destacar o grande dinamismo evidenciado por álcool e óleos vegetais (16), em boa parte explicável pela modificação no padrão de consumo, implícita no valor adotado para a elasticidade de Engel referente ao setor.[23]

Cabe agora verificar o impacto deste novo padrão de crescimento sobre a estrutura produtiva da economia. Isto pode ser feito através da Tabela 7, que apresenta, para o mesmo conjunto de hipóteses adotado na Tabela 6, a importância dos diversos setores em termos de geração de valor adicionado no ano final (q_i). Para facilitar as comparações, são também apresentados os valores referentes ao ano-base.

Merecem destaque os aumentos de participação, entre 1978 e 1990, de setores para os quais foram adotadas hipóteses de substituição de importações: extrativa mineral (combustíveis) (3),[24] metais não-

[22] Deve ser lembrado que, em decorrência da forma como a matriz de relações intersetoriais trata a margem de comercialização e de transportes das exportações, a produção do setor transporte ferroviário (27) e de parte do setor comércio, armazenamento, etc. (26) pode na verdade ser classificada como *tradable*.

[23] Tal valor é consistente com o cumprimento das metas oficiais de consumo de álcool para 1988, na hipótese de um crescimento do consumo agregado de 5,5%, valor médio das taxas de crescimento do produto agregado utilizadas nas simulações. Para maiores detalhes, ver Werneck (1982).

[24] Deve ser assinalado que, como todos os dados estão estimados a preços de 1970 — para serem consistentes com a matriz de relações intersetoriais —, a participação do setor extrativa mineral (combustíveis) (3) é muito menor do que seria caso os dados tivessem sido estimados a preços referentes a uma data mais recente.

Tabela 7

Participação do setor no valor adicionado total (q_i)

Setores \ Hipóteses	1978	1990			
		g: 3%			
		β_i: $\beta_3 = 1{,}5$, $\beta_5 = 0$, $\beta_7 = 0{,}25$, $\beta_{12} = 0$; $\beta_i = \beta_{i0}$, $i = 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, \ldots, 30$			
		r: 2,5%	5,0%	7,5%	10,0%
1 — Agropecuária	10,97	11,26	11,16	11,03	10,87
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	0,50	0,43	0,47	0,53	0,61
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	0.17	0,54	0,56	0,59	0,63
4 — Minerais não-metálicos	2,04	1,52	1,52	1,51	1,50
5 — Siderurgia	1,75	1,57	1,69	1,83	2,01
6 — Fundição e processamento de metais	2,38	1,98	2,06	2,17	2,30
7 — Metais não-ferrosos	0,25	0,39	0,42	0,46	0,51
8 — Mecânica	2,88	2,27	2,56	2,92	3,39
9 — Material elétrico e eletrônico	1,78	1,50	1,66	1,88	2,14
10 — Material de transporte	3,79	3,27	3,42	3,61	3,85
11 — Madeira e mobiliário	1,82	1,78	1,74	1,70	1,63
12 — Celulose	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14
13 — Papel e papelão	0,86	0,95	1,02	1,11	1,23
14 — Borracha, couros e plásticos	1,26	1,20	1,23	1,25	1,29
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	0,57	0,57	0,58	0,60	0,62
16 — Álcool e óleos vegetais	0,32	0,45	0,46	0,47	0,49
17 — Refinaria e petroquímica pesada	1,43	1,40	1,46	1,53	1,63
18 — Outros químicos	0,82	0,78	0,81	0,85	0,91
19 — Perfumaria e farmacêutica	1,88	2,12	2,08	2,02	1,95
20 — Têxtil, vestuário e calçados	2,52	2,71	2,74	2,77	2,81
21 — Alimentos, bebidas e fumo	5,99	6,16	6,09	6,00	5,89
22 — Editorial, gráfica e outras	3,06	3,31	3,28	3,24	3,19
23 — Eletricidade	2,27	2,34	2,34	2,34	2,35
24 — Água e esgoto	0,22	0,23	0,22	0,22	0,21
25 — Construção	7,70	5,20	5,12	5,01	4,88
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	26,34	27,35	26,95	26,44	25,79
27 — Transporte ferroviário	0,16	0,15	0,15	0,16	0,17
28 — Transporte aquático	0,86	0,73	0,76	0,80	0,85
29 — Comunicações	1,50	1,87	1,80	1,72	1,62
30 — Outros serviços	13,86	15,77	15,42	14,97	14,41
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

ferrosos (7) e celulose (12). A exceção é siderurgia (5), que, para hipóteses pessimistas acerca da expansão das exportações, teria uma queda de participação no decorrer do período. Isto é conseqüência do baixo coeficiente de importação do setor no ano-base, que faz com que mesmo uma redução a zero deste coeficiente durante o período não tenha um impacto muito significativo sobre o crescimento do setor. Contudo, deve ser notado que a sua participação é bastante sensível à hipótese acerca da expansão das exportações.

Uma sensibilidade razoavelmente alta pode ser observada também para outros setores, em especial extrativa mineral (não-combustíveis) (2), mecânica (8), material elétrico e eletrônico (9) e material de transporte (10). No entanto, estes setores só teriam participação maior no ano final sob hipóteses extremamente otimistas acerca do crescimento das exportações. A sensibilidade de metais-ferrosos (7) e celulose (12) a v também é muito clara, ainda que o aumento da sua participação decorra em boa parte das hipóteses sobre substituição de importações, como foi observado há pouco. Há que se notar também a elevação da participação de álcool e óleos vegetais (16) em decorrência de modificações no padrão de consumo, já mencionadas anteriormente.

Como esperado, a participação dos setores produtores de *non-tradables* é, em geral, tanto menor quanto maior o valor de v, embora quedas em relação ao ano-base só sejam observadas para uma hipótese extremamente otimista acerca do crescimento das exportações. A exceção é a redução significativa da importância da indústria de construção (25), que, todavia, origina-se da hipótese de um crescimento relativamente lento da economia, como já se esclareceu previamente. Esta mesma hipótese explica as quedas nas participações dos demais setores produtores de bens de capital observáveis para valores baixos de v.[25] Isto sugere uma análise da sensibilidade das taxas de crescimento setoriais (g_i) e das participações setoriais no valor adicionado no ano final (q_i) a diferentes hipóteses acerca da taxa de crescimento do produto agregado.[26]

Quando são estabelecidos valores mais altos para g, um primeiro ponto a ser notado é que os setores para os quais foram adotadas hipóteses de substituição de importações razoavelmente rápida continuam a apresentar taxas de expansão significativamente maiores do

[25] Quedas semelhantes são observáveis para setores fortemente ligados aos setores produtores de bens de capital — aqui incluída construção (25) —, como é o caso de minerais não-metálicos (4) e fundição e processamento de metais (6).

[26] Os resultados detalhados desta análise de sensibilidade podem ser encontrados em Werneck (1982). Nos parágrafos seguintes procurou-se apenas sumariar tais resultados.

que a taxa de crescimento da economia, o que implica um aumento da importância relativa destes setores ao longo do período. Contudo, é possível verificar que a discrepância entre o desempenho destes setores e o da economia é tanto menor quanto maior for a taxa de crescimento (g) adotada.

Por outro lado, a sensibilidade do desempenho de alguns setores à hipótese sobre expansão das exportações permanece, mas tende a diminuir à medida que são adotadas hipóteses mais otimistas quanto ao crescimento da economia. Isto vale tanto para os setores cujo desempenho tende a variar no mesmo sentido que v quanto para aqueles em que a variação tende a ser inversa. Assim, quando se altera o valor de v de 2,5 para 10%, a taxa de crescimento de um setor tipicamente exportador como extrativa mineral (não-combustíveis) (2) aumenta apenas de 5,3 para 7,6%, quando se supõe g igual a 8%, e de 1,45 para 4,73%, quando se faz g igual a 3%. Naturalmente, esta menor sensibilidade das taxas de crescimento setoriais (g_i) à hipótese acerca da expansão das exportações traduz-se em uma sensibilidade igualmente menor das participações dos diversos setores na geração do valor adicionado (q_i) a esta mesma hipótese, como pode ser verificado nas tabelas.

Há também que se notar o fato de a adoção de hipóteses de taxas de crescimento do produto agregado mais altas ter um efeito bastante significativo sobre o desempenho dos setores produtores de bens de capital e sua participação em termos de valor agregado no ano final.

Em linhas gerais, pode-se dizer que o impacto dos programas de substituição de importação e da expansão de exportações sobre o padrão de crescimento e sobre a estrutura produtiva tende a ser substancial quando se adotam hipóteses de um crescimento relativamente lento da economia. Mas este impacto tende a perder importância caso sejam aceitas hipóteses mais otimistas sobre a expansão do produto agregado no período em análise. Como as dificuldades que vem enfrentando a economia brasileira não dão muito espaço para otimismo a este respeito, é de se esperar que os cenários que levam em conta o crescimento mais lento representem um esboço mais fiel do que deverão ser o padrão de expansão e as conseqüentes modificações na estrutura produtiva durante os próximos anos.

5 — O padrão de investimento

A Tabela 8 apresenta a composição dos requisitos de investimento líquido acumulado por setor de destino, quando se supõe nas simulações uma taxa de crescimento (g) igual a 3% e se adota a hipótese básica sobre substituição de importações que já vinha sendo utilizada na seção anterior. Os resultados são apresentados para diferentes valores da taxa de expansão das exportações (v). A percentagem do requisito total de investimento líquido acumulado destinado ao i-ésimo setor é dada por Z_i. Da mesma forma, Z_i^E é a percentagem do requisito de investimento estatal destinado ao mesmo setor.

Naturalmente, setores cujos desempenhos mostraram-se sensíveis à hipótese sobre v na seção anterior apresentam agora sensibilidade de sua participação no investimento a tal hipótese. Assim, à medida que são adotadas hipóteses mais otimistas com respeito à expansão das exportações, os valores de Z_i e Z_i^E alteram-se, delineando uma reorientação dos investimentos que se caracteriza, em termos gerais, por uma diminuição da participação dos setores produtores de *non-tradables* e um aumento da participação de setores exportadores. Tomando-se o investimento estatal, pode-se observar que, a um aumento do valor de v, correspondem acréscimos significativos na participação de setores como extrativa mineral (2), siderurgia (5), metais não-ferrosos (9), celulose (12) e transporte ferroviário (27),[27] por exemplo, e queda acentuada da participação de setores tipicamente produtores de *non-tradables*, como é o caso de comunicações (29). Quando se toma o investimento total, podem ser notados os ganhos de participação de mecânica (8), material elétrico e eletrônico (9), material de transporte (10), por exemplo, e as perdas de comércio, armazenamento, etc. (26) e outros serviços (30).

Alguns setores produtores de *non-tradables* merecem comentários à parte. O primeiro diz respeito à estabilidade da participação de eletricidade (23), o que decorre da relativa insensibilidade da de-

[27] Como já se teve ocasião de apontar anteriormente, a margem de transporte ferroviário (27) associada às exportações é considerada exportação desse setor, o que explica a sensibilidade de Z_{27}^E a v.

Tabela 8

Composição dos requisitos de investimento líquido acumulado por setor de destino

Hipóteses / Setores								
g	3%							
β_i	$\beta_3 = 1{,}5,\ \beta_5 = 0,\ \beta_7 = 0{,}25,\ \beta_{12} = 0$; $\beta_i = \beta_{i0},\ i = 1, 2, 4, 6, 8, \ldots, 11, 13, \ldots, 30$							
	2,5%		5,0%		7,5%		10,0%	
Setores	Z_i	$\overset{E}{Z_i}$	Z_i	$\overset{E}{Z_i}$	Z_i	$\overset{E}{Z_i}$	Z_i	$\overset{E}{Z_i}$
1 — Agropecuária	11,53	0	11,21	0	10,87	0	10,43	0
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	0,26	[illegible]	0,44	0,94	0,67	1,38	0,94	1,87
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	7,69	28,93	8,00	29,46	8,39	30,07	8,86	30,77
4 — Minerais não-metálicos	0,18	0	0,19	0	0,21	0	0,23	0
5 — Siderurgia	1,52	3,53	2,07	4,70	2,76	6,09	3,59	7,68
6 — Fundição e processamento de metais	0,82	0,04	1,08	0,05	1,40	0,07	1,80	0,08
7 — Metais não-ferrosos	0,85	0,84	0,96	0,93	1,11	1,04	1,28	1,16
8 — Mecânica	0,27	0,04	0,66	0,09	1,14	0	1,72	0,22
9 — Material elétrico e eletrônico	0,28	0	0,49	0	0,75	0	1,06	0
10 — Material de transporte	0,91	0,15	1,18	0,18	1,5	0,23	1,90	0,28
11 — Madeira e mobiliário	0,68	0	0,63	0	0,57	0	0,5	0
12 — Celulose	0,13	0,12	0,18	0,17	0,25	0,23	0,34	0,3
13 — Papel e papelão	1,04	0	1,26	0	1,54	0	1,87	0
14 — Borracha, couros e plásticos	0,5	0	0,54	0	0,59	0	0,64	0
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	0,4	0,37	0,44	0,40	0,48	0,42	0,53	0,46
16 — Álcool e óleos vegetais	0,93	0,05	0,96	0,05	1,01	0,05	1,06	0,06
17 — Refinaria e petroquímica pesada	1,10	3,35	1,28	2,82	1,51	4,36	1,78	4,98
18 — Outros químicos	0,5	0,07	0,58	0,08	0,68	0,09	0,81	0,1
19 — Perfumaria e farmacêutica	1,0	0,06	0,95	0,06	0,88	0,05	0,79	0,04
20 — Têxtil, vestuário e calçados	3,83	0,33	3,95	0,34	0,09	0,34	4,25	0,24
21 — Alimentos, bebidas e fumo	5,86	0,31	5,67	0,29	5,13	0,27	5,15	0,25
22 — Editorial, gráfica e outras	1,25	0,21	1,22	0,20	1,18	0,19	1,13	0,18
23 — Eletricidade	4,14	15,47	4,16	15,21	4,19	14,91	4,22	14,57
24 — Água e esgoto	0,42	1,60	0,4	1,48	0,37	1,34	0,34	1,18
25 — Construção	0	0	0	0	0	0	0	0
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	23,63	11,82	22,59	11,05	21,31	10,15	19,78	9,12
27 — Transporte ferroviário	0,51	1,93	0,62	2,29	0,75	2,71	0,91	3,19
28 — Transporte aquático	1,10	2,25	1,38	2,81	1,75	3,47	2,20	1,22
29 — Comunicações	3,51	12,19	3,21	11,19	2,85	9,66	2,40	7,90
30 — Outros serviços	25,20	15,47	23,68	14,21	21,79	12,73	19,50	11,04
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

manda global de energia elétrica à composição do produto. O segundo refere-se à participação nula de construções (25). Com uma taxa de crescimento negativo, o requisito de investimento do setor deveria ser também negativo segundo a equação (11). Contudo, na solução do modelo convencionou-se que em tais casos o requisito seria considerado nulo, o que equivale a só se utilizar (11) quando $X_i > X_{i0}$.

Refletindo algo que já foi analisado na seção anterior, setores substituidores de importação e exportadores tendem a ter uma participação menos destacada na alocação do investimento à medida que se adotam hipóteses mais otimistas acerca da expansão do produto. Em outras palavras, o impacto do processo de substituição e da expansão de exportações sobre o padrão de investimento perde importância quando se presumem taxas de expansão mais altas para a economia.[28]

Resta analisar a sensibilidade do padrão de investimento às hipóteses acerca do processo de substituição de importações. Note-se que, com o conjunto de hipóteses até agora adotado, o setor extrativa mineral (combustíveis) (3) ocupa uma posição de grande destaque na alocação do investimento, particularmente do investimento estatal, quaisquer que sejam as hipóteses sobre v e g até agora consideradas. Embora isto se explique, em parte, pela intensidade de capital do setor, cumpre verificar a extensão em que isto também decorre do intenso processo de substituição de importações previsto para o setor nas simulações.

O valor até agora adotado para β_3 foi 1,5, o que, como assinalado anteriormente, corresponde a uma hipótese de que no ano final apenas 60% da oferta de combustíveis minerais deve provir de importações. Para a análise de sensibilidade dos resultados a esta hipótese, as simulações foram refeitas para valores de β_3 iguais a 3, 2 e 1, que correspondem a participações das importações na oferta de, respectivamente, 75, 66,6 e 50%.[29] Os resultados, para g igual a

[28] Uma análise detalhada da sensibilidade do padrão de investimento à taxa de crescimento do produto agregado pode ser encontrada em Werneck (1982).

[29] Como o coeficiente β_i é definido como a relação entre importações e produção interna, a participação das importações na oferta é dada por $\beta_i / (1 + \beta_i)$.

3% e v igual a 2,5%, estão apresentados na Tabela 9, que inclui também três outras hipóteses: não ocorrência de substituição de importações em todos os setores ($\beta_i = \beta_{i,0}$), não ocorrência de substituição de importações no setor extrativa mineral (combustíveis) (3) ($\beta_3 = \beta_{3,0}$) e, para facilitar as comparações, $\beta_3 = 4,5$, que foi a hipótese que vinha sendo adotada até agora. Como se pode verificar na tabela, a não ser no primeiro cenário, são mantidas as hipóteses sobre substituição de importações nos demais setores.

A comparação entre os dois primeiros cenários permite detectar a extrema sensibilidade das participações de siderurgia (5), celulose (12) e metais não-ferrosos (7) às hipóteses sobre substituição de importações, particularmente no último setor, para o qual se prevê uma substituição mais intensa.

Já a comparação dos cinco últimos cenários da Tabela 9 deixa claro o destaque crescente da participação de extrativa mineral (combustíveis) (3) à medida que se adotam hipóteses cada vez mais ousadas a respeito da substituição de importações no setor. Esta comparação deixa também claro que o valor de β_3 é um determinante fundamental da composição do investimento estatal.

Naturalmente, esta sensibilidade às metas de substituição de importações é, em parte, amortecida quando são simulados cenários mais otimistas no que diz respeito à taxa de crescimento do produto agregado.[30]

Ainda sobre o padrão de investimento, cabem alguns comentários sobre os resultados das simulações para algumas variáveis agregadas. Para cenários com baixas taxas de crescimento (g), as relações capital/produto agregadas, definidas tanto em termos de produção bruta (k) como de valor adicionado (k'), mostram sensibilidade à hipótese sobre expansão de exportações, tendendo ambas a decrescer com o aumento de v. Por outro lado, a este aumento segue-se, em geral, um acréscimo, embora não muito significativo, da participação estatal no requisito total de investimento (l'). A sensibilidade destas três variáveis a v tende a diminuir para valores mais altos de g. Já a

30 Ver resultados detalhados em Werneck (1982).

TABELA 9

Composição dos requisitos de investimento líquido acumulado por setor de destino

Hipóteses		$\beta_i = \beta_{i0}$, $i = 1, 2, \ldots, 30$		$\beta_5 = 0$, $\beta_7 = 0{,}25$, $\beta_{12} = 0$; $\beta_i = \beta_{i0}$, $i = 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 13, \ldots, 30$									
r		3%											
		2,5%											
				$\beta_3 = \beta_{3,0}$		$\beta_3 = 3$		$\beta_3 = 2$		$\beta_3 = 1,5$		$\beta_3 = 1$	
	Setores	Z_i	Z_i^E	Z_i	Z_i^E	Z_i	Z_i^E	Z_i	Z_i^E	Z_i	Z_i^E	Z_i	Z_i^E
1	Agropecuária	12,64	0	12,45	0	12,05	0	11,76	0	11,53	0	11,17	0
2	Extrativa mineral (não-combustíveis)	0,21	0,58	0,27	0,74	0,27	0,65	0,26	0,60	0,26	0,57	0,26	0,52
3	Extrativa mineral (combustíveis)	0,88	4,26	0,88	4,16	3,85	16,37	5,98	23,71	7,69	28,93	10,26	35,86
4	Minerais não-metálicos	0,19	0	0,18	0	0,18	0	0,18	0	0,18	0	0,18	0
5	Siderurgia	0,69	2,05	1,51	4,40	1,51	3,95	1,51	3,69	1,52	3,53	1,54	3,32
6	Fundição e processamento de metais	0,76	0,05	0,78	0,05	0,79	0,04	0,80	0,04	0,82	0,04	0,84	0,04
7	Metais não-ferrosos	0,14	0,17	0,88	1,09	0,86	0,96	0,86	0,89	0,85	0,84	0,84	0,77
8	Mecânica	0,14	0,03	0,16	0,03	0,20	0,03	0,21	0,03	0,27	0,04	0,32	0,04
9	Material elétrico e eletrônico	0,24	0	0,24	0	0,25	0	0,26	0	0,28	0	0,29	0
10	Material de transporte	0,85	0,17	0,85	0,17	0,86	0,16	0,89	0,15	0,91	0,15	0,96	0,14
11	Madeira e mobiliário	0,75	0	0,73	0	0,71	0	0,69	0	0,68	0	0,66	0
12	Celulose	0,10	0,13	0,14	0,16	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11
13	Papel e papelão	1,13	0	1,11	0	1,08	0	1,06	0	1,04	0	1,01	0
14	Borracha, couros e plásticos	0,53	0	0,53	0	0,51	0	0,50	0	0,50	0	0,49	0
15	Fertilizantes, álcalis e outros	0,42	0,50	0,43	0,50	0,42	0,44	0,41	0,40	0,40	0,37	0,39	0,34
16	Álcool e óleos vegetais	1,04	0,08	1,02	0,07	0,98	0,06	0,95	0,06	0,93	0,05	0,89	0,05
17	Refinaria e petroquímica pesada	1,18	4,61	1,18	4,49	1,14	3,93	1,12	3,59	1,10	3,35	1,07	3,03
18	Outros químicos	0,50	0,09	0,52	0,09	0,51	0,08	0,50	0,07	0,59	0,07	0,49	0,06
19	Perfumaria e farmacêutica	1,12	0,09	1,09	0,08	1,06	0,07	1,03	0,07	1,00	0,06	0,97	0,05
20	Têxtil, vestuário e calçados	4,26	0,48	4,17	0,46	4,03	0,40	3,92	0,36	3,83	0,33	3,70	0,30
21	Alimentos, bebidas e fumo	6,46	0,44	6,35	0,42	6,14	0,37	5,99	0,33	5,86	0,31	5,67	0,28
22	Editorial, gráfica e outras	1,36	0,30	1,34	0,29	1,30	0,25	1,27	0,23	1,25	0,21	1,21	0,19
23	Eletricidade	4,26	20,42	4,37	20,52	4,27	18,03	4,20	16,53	4,14	15,47	4,05	14,06
24	Água e esgoto	0,47	2,26	0,46	2,17	0,44	1,89	0,43	1,72	0,42	1,60	0,41	1,44
25	Construção	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	25,72	16,49	25,39	15,93	24,63	13,91	24,07	12,69	23,63	11,82	22,96	10,67
27	Transporte ferroviário	0,51	2,47	0,55	2,69	0,53	2,27	0,52	2,07	0,51	1,93	0,50	1,75
28	Transporte aquático	1,65	4,39	1,30	3,38	1,20	2,81	1,13	2,48	1,08	2,25	1,01	1,95
29	Comunicações	3,95	18,03	3,85	17,19	3,70	14,90	3,60	13,49	3,51	12,49	3,37	11,14
30	Outros serviços	27,85	21,92	27,29	21,02	26,40	18,30	25,74	16,75	25,20	15,47	24,38	13,90
	Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

adoção do conjunto de hipóteses básicas sobre substituição de importações — descritas na Seção 3 — implica valores de k, k' e l' maiores do que os obtidos no caso em que se supõe não haver qualquer substituição de importações em todos os setores.

6 — Uma análise dos requisitos de investimento

Os resultados apresentados acima compõem um quadro que permite visualizar com algum grau de detalhe as linhas gerais do processo de reorientação dos investimentos, envolvido no provável ajuste estrutural da economia brasileira durante os anos 80. Contudo, a necessidade de se fazer uma análise de sensibilidade razoavelmente simples tornou imperativo que se tratasse em bloco um grande número de variáveis exógenas — como se fez com as taxas setoriais de crescimento das exportações — e que se limitasse em certa medida o escopo das hipóteses acerca do processo de substituição de importações. E isto sem dúvida alguma confere aos resultados um certo grau de arbitrariedade. O que se pretende fazer agora é sanar em parte esta deficiência através de uma análise de sensibilidade mais detalhada da reorientação dos investimentos, que permite inclusive estimar parâmetros setoriais que podem melhor balizar o sentido desta reorientação.

Partiu-se de uma solução do modelo para valores razoáveis das variáveis exógenas. Para este efeito, fixou-se g em 4%, v em 5%, e adotou-se o conjunto básico de hipóteses sobre substituição de importações discutido na Seção 3, já amplamente utilizado na seção anterior. Estimou-se então a sensibilidade dos requisitos de investimento líquido acumulado, por setor de destino, a um acréscimo relativamente pequeno de demanda em um determinado setor, acréscimo este que pode ser interpretado seja como aumento de exportações, seja como substituição de importações competitivas ao setor. Foram obtidas, assim, estimativas do investimento líquido acumulado, direto e indireto, necessário à obtenção da produção correspondente a este acréscimo de demanda, distribuído por setores de destino. O

exercício foi repetido para vários setores, trabalhando-se sempre com um acréscimo de demanda de mesmo valor — no caso, Cr$ 100 milhões de 1970 —, de forma que os resultados entre dois setores quaisquer fossem comparáveis.

Com isto, conseguiu-se gerar um conjunto de parâmetros que permite a visualização do impacto, sobre o padrão de investimento, de aumentos de exportações ou substituição de importações em qualquer setor da economia. Permite também identificar pontos importantes de articulação entre investimentos realizados em diferentes setores e, principalmente, entre os investimentos estatal e privado. E permite, ainda, comparar o esforço de investimento necessário ao mesmo acréscimo de exportações — ou substituição de importações — em setores diferentes.[31]

A restrição de espaço só permite que se apresente aqui uma amostra dos resultados obtidos. Foram selecionados um importante setor exportador (Tabela 10) e um setor para o qual se supôs um intenso processo de substituição de importações (Tabela 11).[32] Alguns comentários breves podem facilitar o entendimento destes resultados. Tomemos o setor metais não-ferrosos (7), na Tabela 11. Para um aumento de exportações — ou substituição de importações — de Cr$ 100 milhões é necessário um esforço de investimento de Cr$ 280,93 milhões, dos quais apenas 62,57% referem-se a inversões no próprio setor. O requisito total de investimento estatal é de Cr$ 101,25 milhões, sendo apenas 45,14% no próprio setor, 27,87% em eletricidade (25), 6,71% em transporte ferroviário (27) e 5,79% em extrativa mineral (não-combustíveis) (2). Por outro lado, uma comparação das Tabelas 10 e 11 permite, por exemplo, que se afirme que os requisitos de investimento direto e indireto por cruzeiro exportado são similares nos dois setores, mas que os requisitos referentes ao setor extrativa mineral (não-combustíveis) envolvem uma maior participação do investimento estatal.

[31] Na verdade, o ideal para este efeito seria trabalhar com um mesmo montante de geração de *divisas* em cada setor — medido em dólares, e não em cruzeiros. Infelizmente, isto não foi possível.

[32] Resultados referentes a outros setores podem ser encontrados em Werneck (1982).

Tabela 10

Requisitos diretos e indiretos de investimento, por setor de destino, de um aumento de exportações, ou de substituição de importações, no valor de Cr$ 100 milhões no setor extrativa mineral (não-combustíveis)

Setores de destino do investimento	Investimento total adicional		Investimento estatal adicional	
	Cr$ milhões	%	Cr$ milhões	%
1 — Agropecuária	0,98	0,36	0	0
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	220,28	82,23	126,22	81,46
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	6,85	2,55	6,80	4,39
4 — Minerais não-metálicos	1,06	0,39	0	0
5 — Siderurgia	1,64	0,61	1,00	0,65
6 — Fundição e processamento de metais	1,53	0,57	0,02	0,01
7 — Metais não-ferrosos	0,40	0,15	0,10	0,06
8 — Mecânica	2,91	1,08	0,10	0,07
9 — Material elétrico e eletrônico	0,30	0,11	0	0
10 — Material de transporte	0,22	0,08	0	0
11 — Madeira e mobiliário	0,05	0,02	0	0
12 — Celulose	0,17	0	0	0
13 — Papel e papelão	0,14	0,05	0	0
14 — Borracha, couros e plásticos	0,20	0,07	0	0
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	0,95	0,35	0,23	0,15
16 — Álcool e óleos vegetais	0,06	0,02	0	0
17 — Refinaria e petroquímica pesada	2,90	1,08	2,32	1,50
18 — Outros químicos	0,93	0,35	0,03	0,02
19 — Perfumaria e farmacêutica	0,02	0	0	0
20 — Têxtil, vestuário e calçados	0,07	0,02	0	0
21 — Alimentos, bebidas e fumo	0,04	0,01	0	0
22 — Editorial, gráfica e outras	0,08	0,03	0	0
23 — Eletricidade	12,48	4,65	12,32	7,95
24 — Água e esgoto	0	0	0	0
25 — Construção	0,36	0,13	0,03	0,02
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	8,00	2,98	1,05	0,68
27 — Transporte ferroviário	4,06	1,51	4,06	2,62
28 — Transporte aquático	0,87	0,32	0,48	0,31
29 — Comunicações	0,01	0	0,01	0
30 — Outros serviços	0,18	0,07	0,03	0,02
Total	267,87	100,00	154,93	100,00

TABELA 11

Requisitos diretos e indiretos de investimento, por setor de destino, de um aumento de exportações, ou de substituição de importações, no valor de Cr$ 100 milhões no setor metais não-ferrosos

Setores de destino do investimento	Investimento total adicional		Investimento estatal adicional	
	Cr$ milhões	%	Cr$ milhões	%
1 — Agropecuária	0,86	0,30	0	0
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	10,24	3,64	5,87	5,79
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	5,27	1,87	5,24	5,17
4 — Minerais não-metálicos	0,61	0,21	0	0
5 — Siderurgia	3,64	1,29	2,23	2,20
6 — Fundição e processamento de metais	6,36	2,26	0,08	0,08
7 — Metais não-ferrosos	175,80	62,57	45,70	45,14
8 — Mecânica	1,26	0,44	0,04	0,04
9 — Material elétrico e eletrônico	0,34	0,12	0	0
10 — Material de transporte	0,41	0,14	0,01	0,01
11 — Madeira e mobiliário	0,08	0,03	0	0
12 — Celulose	0,05	0,02	0,01	0,01
13 — Papel e papelão	0,73	0,26	0	0
14 — Borracha, couros e plásticos	0,32	0,11	0	0
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	2,24	0,79	0,54	0,54
16 — Álcool e óleos vegetais	0,11	0,03	0	0
17 — Refinaria e petroquímica pesada	2,12	0,75	1,70	1,68
18 — Outros químicos	1,42	0,50	0,05	0,05
19 — Perfumaria e farmacêutica	0,05	0,02	0	0
20 — Têxtil, vestuário e calçados	0,19	0,06	0	0
21 — Alimentos, bebidas e fumo	0,14	0,05	0	0
22 — Editorial, gráfica e outras	0,27	0,09	0,01	0,01
23 — Eletricidade	28,58	10,17	28,21	27,87
24 — Água e esgoto	0	0	0	0
25 — Construção	0,61	0,22	0,05	0,05
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	30,81	10,96	4,06	4,01
27 — Transporte ferroviário	6,79	2,41	6,79	6,71
28 — Transporte aquário	0,71	0,25	0,39	0,38
29 — Comunicações	0	0	0	0
30 — Outros serviços	0,68	0,24	0,11	0,11
Total	280,93	100,00	101,25	100,00

7 — Comentários finais

Há evidências de que o impacto da substituição de importações e da expansão das exportações sobre o desempenho da maior parte dos setores da economia brasileira *durante os anos 70* foi na verdade bastante limitado, não chegando a afetar de maneira sensível o padrão de crescimento observado.[33]

Contudo, a análise desenvolvida nas seções anteriores sugere que nos anos 80 tal impacto pode vir a ser substancial. Estas seções permitiram uma visualização dos prováveis desdobramentos de uma estratégia de superação do desequilíbrio externo da economia brasileira baseada na adoção de programas de substituição de importações e expansão de exportações durante este período.

Os resultados das simulações, feitas a partir do modelo apresentado na Seção 2, de fato indicam que, para hipóteses não muito otimistas acerca da expansão do produto agregado, a substituição de importações e a expansão das exportações podem ser determinantes fundamentais dos padrões de crescimento e investimento da economia. E que, em decorrência, podem influenciar em boa medida o que deverá ser a estrutura produtiva do País no início da próxima década.

Nos anos 70 estes efeitos foram muito menos significativos devido ao grande dinamismo da economia observado no período. Em condições de crescimento mais lento do produto agregado, como as que deverão aparentemente ter que ser enfrentadas durante os anos 80, tais efeitos poderão vir a ser cruciais.

Em linhas gerais, as simulações revelam os contornos de um provável, e natural, aumento da importância de setores produtores de *tradables,* particularmente daqueles empenhados em substituição de importações ou voltados de forma mais direta para a atividade exportadora. Isto, como se viu, poderá envolver alterações consideráveis no padrão de investimento, especialmente na composição do investimento estatal, que deverá ser determinada em boa medida pela intensidade do esforço de substituição de importações de petróleo que vier a ser feito.

33 Ver Werneck (1983).

Tabela 12

Esquema de agregação

Classificação utilizada	Setores da classificação original da matriz FIBGE
1 — Agropecuária	101 + 201 + 301 + 401
2 — Extrativa mineral (não-combustíveis)	501
3 — Extrativa mineral (combustíveis)	502
4 — Minerais não-metálicos	1001 ⟶ 1003
5 — Siderurgia	1101 + 1102
6 — Fundição e processamento de metais	1103 + 1105
7 — Metais não-ferrosos	1104
8 — Mecânica	1201 ⟶ 1206 + 5601
9 — Material elétrico e eletrônico	1301 ⟶ 1306
10 — Material de transporte	1401 ⟶ 1405
11 — Madeira e mobiliário	1501 + 1601
12 — Celulose	1701
13 — Papel e papelão	1702 + 1703
14 — Borracha, couros e plásticos	1801 + 1901 + 2301
15 — Fertilizantes, álcalis e outros	2001 + 2008
16 — Álcool e óleos vegetais	2002 + 2006
17 — Refinaria e petroquímica pesada	2003
18 — Outros químicos	2004 + 2005 + 2007
19 — Perfumaria e farmacêutica	2101 + 2201
20 — Têxtil, vestuário e calçados	2401 ⟶ 2502
21 — Alimentos, bebidas e fumo	2601 ⟶ 2801
22 — Editorial, gráfica e outras	2901 + 3001 + 5502
23 — Eletricidade	4001
24 — Água e esgoto	4101
25 — Construção	4201
26 — Comércio, armazenamento e transportes aéreo e rodoviário	5101 + 5203
27 — Transporte ferroviário	5201
38 — Transporte aquático	5202
29 — Comunicações	5301
20 — Outros serviços	5401 + 5101 + 5503 + 5504

Bibliografia

Bergsman, J., e Manne, A. S. An almost consistent intertemporal model for India's fourth and fifth plan. In: Adelman, I., e Thorbecke, E., orgs. *The theory and design of economic development.* Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1966.

Bruno, M. A programming model for Israel. In: Adelman, I., e Thorbecke, E., orgs. *The theory and design of economic development.* Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1966.

CDI. *Relatório anual, 1980.* Brasilia, MIC/CDI, 1981.

CHENERY, H. B., e BRUNO, M. Development alternatives in an open economy. *Economic Journal*, 72, 1962.

CLARK, P. B. Inter-sectoral consistency and macroeconomic planning. In: BLITZER, C., CLARK, P. B., e TAYLOR, L., orgs. *Economy wide models and development planning*. Oxford Oxford University Press, 1975.

FGV. *Contas Nacionais do Brasil: conceitos e metodologia*. Rio de Janeiro, FGV/IBRE, 1972.

FIBGE. *Matriz de relações intersetoriais: Brasil, 1970*. 2.ª ed. revista e ampliada (versão final); Rio de Janeiro, 1979.

JOHANSEN, L. *A multi-sectoral study of economic growth*. Amsterdam, North Holland, 1960.

———. *A multi-sectoral study of economic growth*. 2.ª ed. ampliada; Amsterdam, North Holland, 1974.

LOPES, F. L. P. Desigualdade e crescimento: um modelo de programação com aplicação ao Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, *2* (2) :189-226, dez. 1972.

MANNE, A. S. Key sectors of the Mexican economy: 1960-70. In: MANNE, A. S., e MARKOWITZ, H. M., orgs. *Studies in process analysis: economy-wide production capabilities*. New York, John Wiley & Sons, 1963.

———. Key sectors of the Mexican economy: 1962-70. In: ADELMAN, I., e THORBECKE, E., orgs. *The theory and design of economic development*. Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1966.

MANNE, A. S., e RUDRA, A. A consistency model of India's fourth plan. *Sankhya*, série B, *27*, 1965.

SEPLAN/PR. *Consolidação plurianual de programas de governo (uma antevisão da demanda de recursos)*. Mimeo. Brasília, IPEA/IPLAN, 1982.

SRINIVASAN, T. N. The foreign trade sector in planning models. In: BLITZER, C., CLARK, P. B., e TAYLOR, L., orgs. *Economy wide models and development planning*. Oxford, Oxford University Press, 1975.

TAYLOR, L. Theoretical foundations and technical implications. In: BLITZER, C., CLARK, P. B., e TAYLOR, L., orgs. *Economy wide models and development planning*. Oxford, Oxford University Press, 1975.

WERNECK, R. L. F. *Rapid growth, distributional equity and the size of the public sector: trade-offs facing the Brazilian economic policy in the 1980s*. Dissertação Doutoral inédita. Harvard University, 1980.

——. *Desequilíbrio externo e reorientação do crescimento e dos investimentos: uma análise multissetorial das perspectivas da economia brasileira*. Relatório de Pesquisa, mimeo. Rio de Janeiro, Departamento de Economia da PUC, 1982.

——. *Expansão de exportações, substituição de importações e crescimento setorial: a experiência dos anos 70*. Texto para Discussão, 13, mimeo. Rio de Janeiro, Departamento de Economia da PUC, 1983.

(Originais recebidos em março de 1984. Revistos em maio de 1984.)

Seletividade perversa na ocupação da Amazônia *

Anna Luiza Ozorio de Almeida **

O texto analisa a seletividade da ocupação das terras da Amazônia, em termos da aptidão agrícola dos solos e do nível de manejo tecnológico dos migrantes, e

* A versão atual deste texto baseia-se num trabalho anterior, já completamente modificado, realizado originariamente em co-autoria com Maria Beatriz de Albuquerque David, a quem devo a implementação dos levantamentos, os contatos funcionais e a redação preliminar de diversas partes do material, sobretudo aquelas que dizem respeito à sistemática de regularização fundiária do INCRA. Este estudo faz parte de um projeto mais amplo realizado pelo Convênio IPEA/INCRA [ver Ozorio de Almeida *et alii* (1981, 1982 e 1983)]. Agradeço a Carlos Ozorio de Almeida o levantamento primário, o trabalho de cartografia, a classificação dos solos, os resumos e as tabulações que constituem a base empírica do estudo. José Eduardo Carneiro de Mattos Pereira e Jones Castelar Junior fizeram a crítica e a tabulação final dos dados. Carlos Otto Schultz, geógrafo da Divisão de Recursos Naturais (DFA) do INCRA, pesquisou e encontrou as informações necessárias à ordenação dos dados brutos que deram origem às tabelas e aos mapas utilizados; sem sua ajuda esta pesquisa teria sido impossível. O Dr. George William Prescott, chefe da DFA, abriu-me as portas de sua Divisão. Edivaldo Souza Alves, chefe da DFA II, ajudou a precisar a definição das terras sob jurisdição do INCRA. Sjefried C. K. Steager, da Divisão de Cartografia (DFA) do INCRA, forneceu os mapas existentes nos seus arquivos. José Eloísio de Andrade Melo, chefe da Coordenação Técnica da Coordenação Fundiária Central (CFC), facilitou o acesso aos dados sobre a ocupação de Mato Grosso. Renato José Vaz Lordelo, José Vaz Parente, Raimundo João Amorim Pereira e Plínio Augusto de Meireles questionaram vários pontos quando da apresentação deste material ao corpo técnico do INCRA, contribuindo para que chegasse à sua forma atual. Finalmente, Francisco Amilton Wollmann, chefe do Serviço de Pesquisas e Análises da Secretaria de Planejamento e Coordenação, forneceu todo o apoio necessário para a realização do trabalho. Gervásio C. de Rezende, Otavio G. Velho, Gláucio A. D. Soares, Guilherme L. Dias, George Martine e Michal Gartenkraut criticaram versões preliminares e deram valiosas sugestões, que foram incorporadas à versão atual. A todos estendo meus agradecimentos, sem, contudo, responsabilizá-los pelas falhas remanescentes no texto.

** Do Instituto de Pesquisas do IPEA e da FEA/UFRJ.

constata que a extensão de áreas aptas para ocupação por pequenos produtores é muito maior do que indica uma leitura apresentada das fontes, se bem que os melhores solos da Amazônia já estejam ocupados. Identifica também a necessidade de políticas que, no curto prazo, intensifiquem o uso de instrumentos de política fundiária na Amazônia, com vistas a liberar as terras boas que já foram apropriadas mas permanecem ociosas, e propõe uma política que, no longo prazo, reoriente os agricultores quanto ao uso adequado dos solos disponíveis, de modo a compatibilizar o avanço da fronteira agrícola com a qualidade das terras remanescentes e com o nível técnico dos migrantes. A análise é feita em caráter preliminar, com base em uma comparação dos poucos dados secundários disponíveis: Censo Agropecuário do IBGE, Cadastro de Imóveis e Departamento de Recursos Fundiários do INCRA, Projeto RADAMBRASIL (Ministério das Minas e Energia), BINAGRI (Ministério da Agricultura) e um levantamento próprio feito no Departamento de Recursos Fundiários do INCRA.

1 — Introdução

A seca nordestina do início dos anos 70 forneceu forte estímulo à política de colonização da Amazônia, vista então como uma alternativa à redistribuição de terras nas regiões de expulsão. O lema "terra para homens sem terra, homens para terra sem homens", gravado no mural da sede do Projeto Integrado de Colonização de Altamira, o maior dos projetos oficiais de colonização implantados até hoje, ilustra bem o objetivo da política de colonização na época: a Amazônia deveria ser para homens sem terra, que a receberiam lá e não nos locais de origem. Trata-se, portanto, de uma concepção de ocupação por pequenos produtores agrícolas.[1]

Mesmo que a prioridade do pequeno produtor não tenha predominado na ocupação subseqüente, haja vista as imensas áreas depois apropriadas por grandes agropecuárias e outros, foi essa a concepção

[1] Chamam-se aqui de "pequenos produtores" ou "agricultores familiares" aqueles que possuem baixa renda e usam predominantemente mão-de-obra familiar, pouca mecanização e poucos insumos adquiridos no mercado, constituindo-se, assim, na clientela prioritária da política de colonização oficial. Se bem que existam pequenos produtores que utilizam técnicas avançadas na agricultura, o caso típico nos projetos de colonização oficial é de baixa produtividade e rudimentarismo tecnológico, conforme constatado em pesquisa de campo [Ozorio de Almeida *et alii* (1983)]. Por esta razão, neste texto a pequena produção é sempre equacionada ao baixo nível de manejo técnico da produção, para maior facilidade de exposição.

que norteou a criação dos projetos oficiais e privados de colonização implantados ao longo da década. A continuidade da política de colonização de agora em diante, no entanto, depende da disponibilidade de terras para distribuir, pois sem terras disponíveis a colonização só é possível via reapropriação de terras já em mãos privadas. Neste caso, a colonização deixaria de ser uma política independente da taxação rural, da reforma agrária e de outras medidas que permitem aumentar a disponibilidade de terras para o pequeno agricultor. Por outro lado, a continuidade da política de colonização de agora em diante depende, também, de uma avaliação do desempenho da pequena produção na Amazônia nos últimos 10 a 15 anos. Tal desempenho, por sua vez, é função, em parte, entre outros fatores, da adequação dos solos amazônicos às técnicas agrícolas praticadas pelos pequenos agricultores na região.

Este trabalho examina em que medida a Amazônia ainda oferece potencial para ocupação futura por pequenos produtores agrícolas. Parte do ponto de vista de que a simples disponibilidade legal da terra, embora necessária, não é condição suficiente para que ela seja ocupável por pequenos produtores, cuja viabilidade econômica requer solos de qualidade compatível com um nível tecnológico caracteristicamente "primitivo".[2] Portanto, a possibilidade de colonização, isto é, assentamento de pequenos produtores em terras virgens na Amazônia de hoje, depende da extensão de terras ao mesmo tempo disponíveis e adequadas à tecnologia destes agricultores.

No entanto, a questão se complica pelo fato de ambos os conceitos de disponibilidade e aptidão serem controversos. Por um lado, as fontes governamentais brasileiras usam conceitos completamente diferentes entre si do que seja a ocupação da terra, levando a cálculos distintos da extensão ainda disponível para colonização. Em especial, é pouco conhecida pelo público em geral a atividade de regularização fundiária do INCRA, a qual determina o ritmo em que grandes extensões de terras passam a ser consideradas legalmente livres para ocupação. Por outro lado, os conceitos de aptidão agrícola emprega-

2 O termo "primitivo" será definido na Seção 3, adiante, com referência aos levantamentos sobre aptidão agrícola consultados.

dos pelos levantamentos de solos existentes merecem alguma discussão, pois as implicações sociais que emergem de sua utilização resultam ser drasticamente excludentes em relação à pequena produção.

Os principais resultados do trabalho são de que existem ainda extensas áreas disponíveis: de 313 a 393 milhões de hectares (70 a 89% da Amazônia),[3] dependendo da fonte de informações consultada. Esta área representa apenas a disponibilidade das terras e não leva em conta a qualidade dos solos não ocupados. Por outro lado, só 12 milhões de hectares (3,3% da região) são bons para colonizações simples, isto é, sem requerer modificação tecnológica em relação às práticas correntes dos agricultores. Esta área representa apenas a qualidade das terras e não leva em conta a disponibilidade dos solos bons. Cruzando-se as informações sobre qualidade e disponibilidade, percebe-se que o processo de apropriação das terras da Amazônia tem sido seletivo em termos de qualidade dos solos. Todas as terras boas já foram apropriadas, restando ainda disponíveis e "mais ou menos" aptas para colonização 45% da área total. Estas terras, porém, só são colonizáveis se se investir na reorientação técnica dos ocupantes. Assim é que a fronteira está ficando mais cara, não só pelo seu distanciamento em relação ao Centro-Sul, mas porque a viabilidade econômica dos solos disponíveis exige novos investimentos na geração e difusão de tecnologias adequadas à ecologia amazônica. Fica claro também que já há um papel para a política de redistribuição da propriedade da terra na própria Amazônia — seja via taxação territorial, seja via desapropriação, reforma agrária ou outra qualquer forma —, pois é notória a ociosidade das terras boas já apropriadas por particulares. Evidentemente, estas conclusões, bastante graves, são baseadas nos únicos dados disponíveis, cujas limitações são apontadas ao longo de todo o texto.

[3] A Amazônia é uma região cujos limites são definidos por cada um de formas diferentes segundo a análise pretendida. A bacia amazônica, em termos geográficos, não coincide com a Amazônia Legal, e nenhuma das duas coincide com o perímetro das Unidades da Federação que compõem a região Norte do Brasil. Neste texto a área estudada não corresponde a nenhuma das acepções usuais e é determinada pela disponibilidade de dados, conforme ficará explicado em mapas e tabelas nas Seções 2, 3 e 4 adiante.

A segunda seção deste trabalho compara e analisa os dados sobre ocupação de terras na fronteira do Censo Agropecuário de 1980, do Cadastro do INCRA de 1978 e de um levantamento próprio do Departamento de Recursos Fundiários do INCRA concluído em fins de 1982. A terceira seção discute a qualidade dos solos da Amazônia segundo os dados publicados pela BINAGRI e pelo RADAM. A quarta seção faz uma superposição dos levantamentos de disponibilidade e aptidão apresentados nas seções anteriores, de modo a quantificar a extensão da área na Amazônia tanto disponível quanto apta para exploração por pequenos produtores. A quinta e última seção resume e apresenta as conclusões do trabalho como um todo. [4]

2 — Disponibilidade das terras na Amazônia

Esta seção objetiva estimar a extensão de terras disponíveis na Amazônia segundo diversos critérios e fontes de informação. São empregados dados secundários do Censo Agropecuário de 1980, da FIBGE, e do Cadastro de Imóveis de 1978, do INCRA, e dados primários segundo levantamento direto junto aos projetos fundiários deste Instituto. Essas fontes indicam, respectivamente, que, no total da região, aproximadamente 17,6% da área estão em estabelecimentos agropecuários, 29,4% estão cadastrados e 11,3% já foram legalmente apropriados.

As diferenças entre essas estimativas devem-se a problemas de medição específicos a cada fonte e ao fato de que as conceituações empregadas por elas resultam em implicações distintas sobre o que seja a ocupação da terra. O Censo Agropecuário trata de estabelecimentos agrícolas em operação, sejam ou não seus responsáveis os proprietários da terra. O Cadastro trata do registro dos imóveis rurais para fins de possível tributação, independente de haver ou

[4] Há ainda dois apêndices, não apresentados neste texto, que contêm informações sobre a aptidão das terras disponíveis por Unidades da Federação e por unidades administrativas do INCRA, e que estão à disposição dos interessados mediante solicitação à autora.

não operação econômica ou titulação. O Departamento de Recursos Fundiários do INCRA trata dos títulos, temporários ou definitivos, de posse ou propriedade legal emitidos sobre a área, podendo ela estar ou não em operação econômica ou cadastrada. De qualquer forma, todos os critérios adotados sugerem fortemente que ainda há uma elevada proporção de terras disponíveis na Amazônia.

As fontes empregadas variam não só quanto à conceituação, mas também quanto à abrangência geográfica da coleta de informações. Os censos e os cadastros têm, em tese, abrangência total, apesar de serem notórios o sub-recenseamento e o subcadastramento em regiões de fronteira. Já a atividade de regularização fundiária procede por acréscimos gradativos contínuos, tendo atingido, atualmente, apenas 55% da área sob jurisdição do INCRA. Esta, por sua vez, não abrange todo o território amazônico, mas apenas 73%, abarcando as terras localizadas a até 150 km das fronteiras territoriais do País, as que estão a até 100 km de cada lado ao longo das rodovias federais já construídas ou projetadas e todas as áreas situadas dentro dos projetos fundiários do INCRA na região, conforme se vê no Mapa 1. [5]

[5] Para fins deste trabalho, foram incluídas as seguintes áreas: os projetos fundiários (doravante abreviados como PF, à frente dos nomes respectivos) localizados nos Estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Pará e Mato Grosso e nos Territórios de Roraima e Amapá, as terras localizadas nas faixas de fronteira e aquelas que não pertencem a projetos fundiários, mas estão sob jurisdição do INCRA, compreendendo:

a) a faixa de 100 km de cada lado ao longo da BR-230 (Transamazônica), no Estado do Amazonas, indo desde a divisa do PF Boca do Acre (ver Mapa 1) até o limite da faixa de fronteira;

b) a faixa de 100 km de cada lado ao longo da BR-230, no Estado do Amazonas, estendendo-se desde a divisa do PF Humaitá até o Estado do Pará;

c) as áreas adjacentes ao PF Manaus, compreendendo a faixa de 100 km de cada lado à margem da BR-319 (Manaus—Porto Velho) e BR-174 (Manaus—Boa Vista) e a faixa de fronteira de 150 km localizada no Estado do Amazonas, adjacente à divisa com Roraima e Pará; e

d) as áreas adjacentes ao PF Santarém, englobando a faixa de 100 km da BR-163 (Cuiabá—Santarém), de Santarém à Transamazônica e de Porteira à Perimetral Norte, e a faixa de fronteira de 150 km localizada no Estado do Pará, indo da divisa de Roraima ao Grupo Executivo de Terras do Baixo Amazonas (GEBAM), área sob administração direta do Conselho de Segurança Nacional.

Mapa 1

ÁREA SOB JURISDIÇÃO DO INCRA NA AMAZÔNIA

Sendo o INCRA o principal responsável isolado pela condução do processo de ocupação da Amazônia, o maior proprietário de terras na região (73% das terras da Amazônia estão sob sua jurisdição), e também o órgão que centraliza a maior quantidade de informações sobre disponibilidade ou ocupação de terras, todos os dados sobre a apropriação de terras utilizados neste trabalho referem-se àqueles sobre regularização fundiária das áreas que estão sob jurisdição daquele Instituto, conforme indicado no Mapa 1. Dadas as restrições

orçamentárias e de tempo, foi impraticável a obtenção de acesso às informações sobre as demais áreas, tendo em vista estarem dispersas pelos diversos organismos fundiários estaduais.

Se bem que os métodos de recenseamento e cadastramento sejam bem conhecidos, é pouco difundida a metodologia da regularização fundiária, pela qual é dada destinação legal às terras de determinada área geográfica e são identificadas as terras legalmente disponíveis para apropriação futura. A nível federal, é uma atividade exercida pelo Grupo Executivo de Terras do Araguaia e Tocantins (GETAT), pelo GEBAM e pelo Departamento de Recursos Fundiários do INCRA, cujas unidades administrativas são os projetos fundiários.

As finalidades de um projeto fundiário podem ser resumidas como a seguir: promover a discriminação das terras devolutas; incorporar ao patrimônio público as áreas desocupadas e as ilegalmente ocupadas, administrando-as até que tenham destinação legal; titular as posses legitimáveis ou regularizáveis de acordo com a legislação em vigor; propor reconhecimento de títulos de domínio já existentes, uma vez provada sua legitimidade; corrigir a estrutura fundiária de acordo com a legislação e as normas fixadas pelo INCRA; tombar os imóveis da União; organizar o cadastro de terras públicas; revisar as concessões, remissões e transferências dos aforamentos de terras públicas visando à sua extinção, bem como das licenças de ocupação outorgadas a qualquer título, com a finalidade de regularizar a situação dominial das áreas concedidas; executar o desmembramento ou parcelamento das áreas devolutas desocupadas; promover, em conjunto com as prefeituras, o levantamento dos perímetros urbanos e respectivas áreas de expansão das cidades e vilas nas áreas dos projetos.

Com base nas informações dos projetos fundiários consolidados na sede do INCRA em Brasília, foram consideradas terras "apropriadas" aquelas que estão no seguinte conjunto de situações:

a) áreas sob jurisdição de órgãos governamentais federais, tais como FUNAI, IBDF e SEMA, que correspondem a reservas indígenas, florestais, parques nacionais e estações ecológicas, localizadas dentro dos projetos fundiários;

b) áreas asseguradas aos ministérios militares e aos governos estaduais e municipais, isto é, aeroportos, campos de pouso, postos e áreas de exercícios militares, áreas urbanas e outras que tenham algum projeto aprovado ou destinação já definida;

c) áreas de domínio particular — correspondente a posseiros com situação a regularizar, portadores de títulos definitivos ou licenças de ocupação concedidos pelo INCRA —, fazendas, sítios e outras propriedades com títulos regulares ou passíveis de regularização segundo critérios estabelecidos durante o processo de reconhecimento pelo INCRA;

d) áreas consideradas como sendo de tensão social,[6] inclusive todas aquelas sob administração do GETAT e do GEBAM;[7] e

e) áreas destinadas aos projetos de ocupação já implantados pelo INCRA — Projeto Integrado de Colonização (PIC),[8] Projeto de Assentamento Conjunto (PAC),[9] Projeto de Assentamento Rápido

[6] Áreas onde potencialmente existam ou de fato ocorram conflitos fundiários entre proprietários de terras subutilizadas e posseiros, ou ainda áreas devolutas onde se verificam conflitos pela posse da terra entre grandes ocupantes e/ou "grileiros" e pequenos posseiros. A disputa pela posse da terra pode ser através do uso da violência ou por meio de ações judiciais.

[7] Se bem que haja grande extensão de terras disponíveis para colonização nas áreas sob jurisdição destes órgãos, não foram levadas em consideração neste estudo por falta de acesso à informação pertinente.

[8] O PIC é administrado diretamente pelo INCRA, através da contratação de um executor e de um corpo técnico e administrativo do projeto, estando subordinado à Coordenadoria Regional da área e ao Coordenador Especial da região. O Projeto é implantado inteiramente pelo INCRA, em terras da União, e os serviços básicos por ele prestados consistem em: construção de obras de infra-estrutura, inclusive estradas e pontes, demarcação dos lotes, administração, seleção dos colonos, assentamento, titulação, assistência de saúde, educação, habitação rural e auxílio na criação da Cooperativa Integral de Reforma Agrária (CIRA). A clientela potencial do PIC são os agricultores com poucos recursos e os trabalhadores sem terra.

[9] O PAC é realizado por uma cooperativa de produtores rurais em conjunto com o INCRA, através de um Contrato de Concessão de Terras, onde o INCRA é o proprietário da terra e o encarregado parcial ou total da construção da infra-estrutura básica, cabendo à cooperativa a administração do projeto, a seleção

(PAR), [10] Projeto de Assentamento Dirigido (PAD), [11] Projeto Especial de Colonização (PEC) e Projeto Especial de Assentamento (PEA) [12] — e áreas destinadas à licitação pública.

Foram consideradas áreas "disponíveis" aquelas remanescentes, após a eliminação das ocupadas, segundo os critérios *a* a *e* descritos acima.

Para fins deste estudo, considerou-se que a unidade de observação geográfica dentro de cada projeto fundiário é a "gleba", tanto as já "arrecadadas" quanto as que ainda estão em fase de estudo. Para as terras onde ainda não existem glebas identificadas, considerou-se a totalidade da área remanescente do projeto fundiário como disponível. Porém, sabe-se que no interior das áreas consideradas vagas ocorrem ocupações não identificadas. Só se tem registro de ocupação nas partes dos projetos cujas glebas já foram regularizadas ou que

da clientela — que é feita entre seu corpo de associados —, a assistência social, técnica e creditícia e o beneficiamento da produção. O INCRA pode selecionar parte dos beneficiários entre agricultores com recursos limitados que não são membros da cooperativa, ou seja, a "clientela carente", encarregando-se de sua titulação.

[10] O PAR tem concepção parecida à de um Projeto Fundiário, sendo normalmente executado em áreas que já possuem alguma infra-estrutura de apoio. O loteamento é feito com base em levantamentos de dados de recursos naturais, abertura de estradas vicinais de acesso aos lotes, trabalhos de topografia, assentamento e titulação dos agricultores. O projeto é executado com a participação da comunidade, prevendo-se, em alguns casos, a construção de um núcleo urbano e de escolas rurais visando atender agricultores sem terra, posseiros e imigrantes. Atualmente, sua implantação tende a expandir-se, já que apresenta baixo custo unitário.

[11] O PAD restringe sua atenção a parcelamento rural, construção de estradas, seleção, assentamento e titulação de colonos. Os beneficiários devem possuir um mínimo de conhecimento agrícola e recursos financeiros, pois este tipo de projeto é dirigido a uma exploração especificamente planejada e, por isso, exige estudos básicos antecipados; conta com a ajuda de órgãos especializados em assistência técnica.

[12] O PEC e o PEA são semelhantes ao PIC quanto ao seu desenvolvimento. O PEC difere deste quanto à forma de criação, já que surge da decisão do Presidente da República para atender situações de emergência em áreas de tensão social grave, onde há populações desabrigadas, ou para reassentar atingidos por inundações de bacias hidrelétricas.

estão em processo de regularização. Não existe nenhum levantamento de ocupação para as terras localizadas fora dessas glebas, que ocupam hoje apenas 55% da área dentro dos projetos fundiários, os quais, por sua vez, referem-se a 37% do território amazônico, isto é, atualmente existe informação precisa sobre a apropriação de terras apenas com respeito a (55 × 37%) 20% da área amazônica. Como a atividade de regularização fundiária do INCRA procede gradativamente por áreas contíguas, só se terá toda a informação necessária sobre o grau de apropriação da Amazônia quando todas as terras da região tiverem sido regularizadas, o que provavelmente não ocorrerá durante a década corrente. Toda esta área, sobre a qual não há informação a respeito da apropriação, foi considerada, portanto, como sendo disponível. Tampouco há qualquer informação sobre ocupações fora dos projetos fundiários, nas demais áreas sob jurisdição do INCRA, as quais, em conjunto com os projetos fundiários, representam 73% da área da região. Esta área também, então, teve que ser considerada toda disponível. Neste sentido, por ter que desconsiderar as ocupações já existentes fora das glebas e fora dos projetos fundiários, o cálculo aqui efetuado representa uma considerável sobreestimativa da extensão das terras disponíveis para ocupação por particulares.

Dada a precariedade das informações sobre a apropriação das terras na Amazônia, pode tornar-se questionável fazer delas qualquer uso, por mais cauteloso e qualificado. A decisão de se lançar mão da pouca informação disponível, contudo, justifica-se, em primeiro lugar, pela existência de dados de outras fontes (censitários e cadastrais), cujas ordens de grandeza validam os dados de apropriação, conforme se verá a seguir. Em segundo lugar, as aproximações e as imprecisões com que se precisou arcar, claramente explicitadas ao longo do texto, revelam a necessidade de que se faça um levantamento rigoroso da apropriação das terras na região, sendo um dos objetivos deste artigo, exatamente, contribuir para motivar a execução de tal levantamento. Finalmente, como o levantamento aqui proposto exige vários anos de trabalho e um montante de recursos bastante elevado, deve ser advogado com base em resultados preliminares graves a ponto de o legitimarem; é o que se faz a seguir.

Antes, porém, cabe refletir que o viés provocado pela insuficiência de informações sobre apropriação — a sobreestimativa acima mencionada — é, em parte, contrarrestado por considerações que o levariam à direção oposta. Pode-se considerar até que os dados constituem uma subestimativa da real disponibilidade das terras, pois o Estado tem o direito de desapropriar e de proceder à realocação legal de terras detidas em mãos privadas. Por um lado, há inúmeros casos de "grilagem",[13] de expulsão de posseiros e até de invasão de reservas indígenas e parques nacionais, que após períodos mais ou menos longos de conflito social acabam sendo consagradas, passando a constituir propriedade legal dos infratores. Por outro lado, há também diversos casos na região em que foram feitas desapropriações de terras de particulares para fins de reforma agrária e colonização. Na medida em que o poder público disponha-se a utilizar com mais ou menos rigor os instrumentos legais à sua disposição, para ampliar ou restringir o acesso de diferentes grupos sociais às terras da Amazônia, afrouxa-se o sentido restritivo de "disponibilidade" ou "ocupação" aqui empregados.

O levantamento das áreas ocupadas e vagas foi feito para cada projeto fundiário. Conforme explicado acima, as demais áreas sob jurisdição do INCRA foram consideradas todas vagas. Os dados por Estado, apresentados na coluna (1) da Tabela 1, referem-se às áreas dentro dos projetos fundiários. Ao pé da coluna (1) desta tabela aparecem dois totais adicionais, que correspondem à área total dos projetos fundiários e à área total das terras sob jurisdição do INCRA e que servem de base para as percentagens calculadas na Tabela 2, conforme explicado nas notas das duas tabelas. O agrupamento feito nas Tabelas 1 e 2 das Unidades da Federação em regiões de fronteira "antiga" ou "recente" foi feito segundo o volume e a orientação dos fluxos migratórios em direção à Amazônia nas duas últimas décadas, conforme tem sido constatado em outros trabalhos.[14] Na Tabela 3 apresentam-se as Unidades da Federação com o grupamento usual, com base nas regiões do IBGE (Norte, Nordeste, etc.). Observe-se

[13] Ver Asselin (1982).
[14] Ver Ozorio de Almeida *et alii* (1983, pp. 4-5).

que a "fronteira recente" corresponde exatamente à região Norte, enquanto que a "fronteira antiga" corresponde à região Centro-Oeste mais o Maranhão, que o IBGE classifica na região Nordeste.

Em resumo, os dados censitários, cadastrais e fundiários referentes a bases geográficas diferentes implicam conceituações distintas do que seja a "ocupação" da terra. São apresentados conjuntamente na Tabela 1 (números absolutos) e na Tabela 2 (em percentagens) apenas para fornecer uma ordem de grandeza aproximada sobre o grau de disponibilidade das terras da Amazônia no presente. A Tabela 3 pretende servir de termo de comparação com base em dados e formas de apresentação já conhecidos.

Segundo a Tabela 2, as terras tituladas correspondem a 30,7% da área dentro dos projetos fundiários, estando disponíveis ainda dentro desses projetos 69,3% — coluna (3), total B. Como as áreas fora dos projetos foram consideradas todas disponíveis, por falta de informação a respeito, é o critério de apropriação legal na coluna (3) que indica maior grau de disponibilidade, a não ser em Rondônia, onde as atividades de colonização e regularização fundiária do INCRA têm sido especialmente intensas.

O critério de cadastramento é o que indica menor disponibilidade — coluna (2) —, havendo 70,6% da área total da região de fronteira recente não cadastrada. Mato Grosso e Acre são as unidades federativas mais bem cadastradas, permanecendo apenas 37 e 31%, respectivamente, de suas terras em disponibilidade. Quanto ao critério de operação de estabelecimentos, mostra um quadro intermédio — coluna (1) —, segundo o qual 82% das terras de fronteira recente não estão em utilização econômica. Mato Grosso e Acre são as unidades federativas mais ocupadas, segundo este critério, restando, respectivamente, 59 e 61% dos seus territórios a ocupar com estabelecimentos agropecuários. É interessante notar que a diferença entre as colunas (1) e (2) é, talvez, surpreendentemente pequena, dada a hipótese de que a fronteira estaria "fechada por dentro", isto é, supõe-se, em geral, que grandes extensões de terras na Amazônia são apropriadas improdutivamente, o que não aparece nesta base de dados. A explicação talvez seja que a definição (para fins de recenseamento) do que é um estabelecimento "em operação" deve ser excessivamente abrangente em relação ao critério social do que seja a efetiva ocupa-

Tabela 1

Ocupação das terras na fronteira segundo diferentes fontes de informação (1.000 ha)

Estados	Área total geográfica* (1)	Área em estabelecimentos agropecuários** (2)	Área em imóveis rurais*** (3)	Área apropriada**** (4)
Fronteira recente:				
Rondônia	24.304,0	5.688,3	5.791,3	14.236,7
Acre	15.258,9	5.851,1	10.463,5	2.694,2
Amazonas	155.898,7	7.220,5	25.536,8	1.596,2
Roraima	23.010,4	2.478,8	1.846,7	9.191,2
Pará	122.753,0	20.571,9	29.397,7	19.938,8
Amapá	13.906,8	735,5	2.008,9	1.112,2
Mato Grosso	88.100,1	35.683,9	55.517,5	1.332,8
Total A: fronteira recente	443.232,3	78.229,9	130.382,2	50.102,1
Total B: projetos fundiários	163.412,7****	—	—	—
Total C: sob jurisdição do INCRA	224.973,7****	—	—	—
Fronteira antiga:				
Maranhão	32.461,6	15.177,9	18.088,6	—
Mato Grosso do Sul	35.054,8	30.660,9	28.413,7	—
Goiás	64.209,2	48.703,5	39.036,6	—
Distrito Federal	577,1	279,6	106,4	—
Total na fronteira antiga	132.302,7	94.821,9	85.645,3	—
Total na fronteira	575.535,0	173.051,8	216.027,4	—

* FIBGE (1968) e INCRA (1982).

** FIBGE (1980).

*** INCRA (1978).

**** INCRA (1982). Refere-se somente à área indicada no Mapa 1, excluindo, portanto, as terras da "fronteira antiga".

ção da terra. Qualquer imóvel com um mínimo de exploração entra no censo como um estabelecimento em toda sua extensão. Dentro disso estão incluídas áreas em matas, pastagens naturais e terras produtivas não utilizadas. Essa diferenciação interna, da maior importância, não pode ser explorada neste trabalho devido às limitações de tempo e recursos disponíveis.

Comparando-se a área de fronteira recente com a de fronteira antiga, percebe-se que esta última tem um grau de ocupação bem

TABELA 2

Grau de disponibilidade das terras na fronteira segundo diferentes fontes de informação (%)

Estados	Área não em estabelecimentos agropecuários (1)	Área não em imóveis rurais (2)	Área não apropriada (3)
Fronteira recente:			
Rondônia	76,6	76,2	41,4
Acre	61,6	31,4	82,3
Amazonas	95,4	83,7	99,0
Roraima	89,2	92,0	60,1
Pará	83,2	76,1	83,8
Amapá	94,7	85,6	92,0
Mato Grosso	59,5	37,0	98,5
Total A: fronteira recente	82,4	70,6	88,7
Total B: projetos fundiários	—	—	69,3
Total C: sob jurisdição do INCRA	—	—	77,8
Fronteira antiga:			
Maranhão	53,2	44,3	
Mato Grosso do Sul	12,5	19,0	—
Goiás	24,1	39,2	—
Distrito Federal	51,5	81,6	
Total na fronteira antiga	28,3	35,2	—
Total na fronteira	69,9	62,5	—

NOTA: As colunas (1), (2) e (3) foram calculadas a partir das seguintes colunas da Tabela 1 (indicadas entre parênteses):

Coluna (1) = [1 — (2)/(1)] × 100;
Coluna (2) = [1 — (3)/(1)] × 100;
Coluna (3), total A = [1 — (4)/(1)] × 100;
Coluna (3), total B = [1 — total A/total B] × 100; e
Coluna (3), total C = [1 — total A/total C] × 100.

maior, como seria de se esperar, apresentando apenas 28% das terras fora de estabelecimentos agropecuários e 35% não cadastradas. O surpreendente é perceber que Estados que até há pouco eram fronteiras, como Mato Grosso do Sul, têm um grau de disponibilidade até menor do que o das regiões Sul ou Sudeste do País, conforme se vê comparando as Tabelas 2 e 3, isto é, a ocupação das fronteiras agrícolas brasileiras tem-se tornado um processo de duração cada vez mais curta. Conseqüentemente, a consolidação da estrutura

TABELA 3

Disponibilidade das terras nas regiões do Brasil segundo o censo agropecuário *

Regiões	Área total geográfica** (1.000 ha) (1)	Área em estabelecimentos agropecuários*** (1.000 ha) (2)	Grau de disponibilidade**** (%) (3)
Norte	355.132.2	42.546,0	88,0
Nordeste	153.640,2	89.555,1	41,8
Centro-Oeste	187 941,2	115 327,9	38,6
Sudeste	91.880,8	73.973,8	19,5
Sul	56.207,1	48.185,0	14,3
Total Brasil	844.801.5	369.587,9	56,3

*Esta tabela apresenta dados apenas do Censo Agropecuário de 1980, pois não foram colhidas as informações correspondentes junto às outras fontes consultadas — Cadastro de Imóveis e Departamento de Recursos Fundiários do INCRA — devido às limitações de tempo e recursos deste projeto.

**FIBGE (1968).

***FIBGE (1980).

****[1 — (2)/(1)] × 100.

fundiária da fronteira do Mato Grosso do Sul foi muito mais acelerada do que a do Maranhão ou do Paraná, atingindo rapidamente índices de ocupação muito mais elevados do que os daquelas duas frentes. [15]

Em resumo, estima-se haver algo entre 313 e 393 milhões de hectares disponíveis na Amazônia. Quanto desta área seria adequado para exploração agrícola depende de diversos fatores do solo, ligados à fertilidade, declividade, pedregosidade, irrigação natural, profundidade e outros que, conjuntamente, determinam a aptidão da terra para a ocupação por agricultores com diferentes níveis tecnológicos. Com a finalidade de examinar esta questão, a próxima seção faz uma estimativa aproximada da aptidão agrícola das terras na Ama-

[15] Ver, a este respeito, Mueller (1983).

3 — Aptidão agrícola das terras na Amazônia

Dada a existência de grandes extensões de terras na Amazônia ainda legalmente disponíveis para ocupação, torna-se relevante averiguar se estes solos estão também tecnicamente disponíveis para ocupação pelo pequeno produtor, isto é, se a qualidade da terra é compatível com o nível de manejo técnico que o caracteriza. Isto se torna relevante porque há uma vasta bibliografia que já formou opinião pública no sentido de que os solos amazônicos seriam em grande parte inaptos para exploração agrícola, [16] sobretudo aquela praticada ao nível de manejo primitivo típico do pequeno produtor.

Segundo esta posição, a exploração da Amazônia deveria restringir-se a produtores tecnologicamente avançados e capitalizados, cujo uso de práticas e insumos modernos asseguraria a preservação da fertilidade do solo. Contra essa corrente de opinião estabelecida, contudo, têm surgido diversos estudos recentes que apontam para a adequação ecológica da agricultura familiar nas zonas de fronteira, especialmente a dos "caboclos", isto é, pessoas originárias da própria região amazônica. [17] Alguns desses estudos, inclusive, mostram que o uso inadequado de tecnologias apropriadas para outras regiões do País, assim como, em certos casos, até mesmo a mecanização, atentam contra a ecologia local e aceleram a degradação dos solos, desde a fase do desmatamento, [18] reduzindo, dessa forma, a produtividade da agricultura local.

Delimitar qual a extensão das terras amazônicas que são não só disponíveis mas também aptas para ocupação por pequenos produtores não é tarefa fácil, devido à controvérsia existente sobre o que seja a tecnologia apropriada para os solos da região. O problema agrava-se pelo fato de os levantamentos mais atualizados sobre o tema no Brasil utilizarem, todos, a mesma metodologia de classifica-

16 Ver, por exemplo, Goodland e Irwin (1975), Gourú (1961), Klinge (1965 e 1971), Stark (1978) e inúmeros livros e artigos sobre o tema publicados em periódicos científicos e populares.

17 Moran (1981, esp. Cap. 7) e Cochrane e Sánchez (1982).

18 Ver Cochrane e Sánchez (1982, esp. pp. 172-6).

ção de aptidão agrícola,[19] e esta pressupor que as práticas agrícolas chamadas "primitivas" promovam a degradação dos solos, a não ser em circunstâncias excepcionais de fertilidade, declividade, acesso a água, etc.[20] Esta classificação presume, erroneamente, que o produtor de nível primitivo pratique um uso contínuo do solo por vários anos seguidos,[21] tal qual produtores de níveis de manejo "semidesenvol-

[19] Em 1947 foi feito o primeiro mapeamento de solos do País, com a criação da Comissão de Solos do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas do Ministério da Agricultura, que após sucessivas mutações transformou-se no atual Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA. Os trabalhos sistemáticos sobre a interpretação de levantamentos de solo tiveram início com a divulgação do texto de Bennema, Beek e Camargo (1964), que norteou os levantamentos iniciados em 1965 com financiamento da USAID, material importado e orientação de especialistas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e da FAO, tendo como resultado final o mapa esquemático dos solos das regiões Norte, Meio-Norte e Centro-Oeste do Brasil [ver Ministério da Agricultura (1975*b*)], publicado na escala de 1:5.000.000. A metodologia de interpretação estabelecida desde então no Brasil foi publicada no *Soil Survey Manual*, do USDA, no trabalho da FAO (1975) e utilizada no levantamento exploratório da SUDENE/EMBRAPA (1973/1979) e demais levantamentos regionais e nacionais realizados no Brasil. Esta metodologia é adotada pelo Projeto RADAMBRASIL, do Ministério das Minas e Energia, que constitui, até hoje, a única fonte de informação sobre aptidão agrícola dos solos da Amazônia como um todo. Por ser a única base de informações de abrangência completa, passa para todos os estudos existentes sobre os solos amazônicos, por mais que visem reinterpretar os dados, os "níveis de origem" das conceituações e da metodologia de levantamento adotadas.

[20] "Sistema de manejo primitivo (A): Métodos tradicionais de práticas agrícolas, baixo nível de conhecimento técnico; não há emprego do capital; utilização principalmente de trabalho manual; algum emprego de tração animal com implementos leves; utilização de queimadas; a terra é abandonada com declínio de produção." Ver Ministério das Minas e Energia (1977, vol. 20, p. 289).

[21] "Classe de aptidão boa para o nível de manejo primitivo (A): ... Previsão de bons rendimentos por um período de aproximadamente 20 anos, com decréscimo gradual da produção...

"Classe de aptidão regular para o nível de manejo primitivo (A): ... Previsão de boas produções durante os primeiros 10 anos, que decrescem rapidamente para um nível mediano nos 10 anos seguintes".

vido"[22] ou "desenvolvido".[23] No entanto, os agricultores brasileiros, em geral, e os de manejo primitivo, em particular, praticam a técnica tradicional de rotação de áreas, isto é, recuperam os solos, deixando-os "em descanso" por muitos anos após apenas um ou dois de uso.[24] Se bem que a nova cobertura vegetal sobre os lotes em descanso difira da mata original, ela se reproduz tão rapidamente que evita a erosão; mesmo os pastos plantados protegem a fertilidade do solo.[25] Basta que o agricultor passe os lotes antigos para combinações variadas de pastos, culturas perenes e espécies arbóreas, compatíveis com o manejo primitivo, para que se assegure a manutenção da fertilidade do solo com base neste nível tecnológico.[26] Evidentemente, qual o "mosaico" de plantas mais adequado a cada subárea específica é uma questão ainda pouco estudada, havendo grande variedade de ecossistemas no Brasil demandando tipos diferentes de manejo, mesmo dentro do nível "primitivo" acima definido.

A informação existente sobre a aptidão agrícola dos solos, portanto, não incorpora nem as práticas tradicionais — como a rotação de áreas — nem as práticas modernas — como o manejo agroflorestal heterogêneo —, que possibilitam a manutenção da fertilidade do

"Classe de aptidão restrita para o nível de manejo primitivo (A): ... Previsão de rendimentos medianos durante os primeiros anos, decrescendo rapidamente para rendimentos baixos, dentro de um período de 10 anos...

"Classe inapta para o nível de manejo primitivo (A): ... Rendimento baixo a muito baixo mesmo na produção inicial da cultura."

Ver Ministério das Minas e Energia (1977, vol. 20, p. 289).

22 "Nível de manejo semidesenvolvido (B): Nível razoável de conhecimento técnico; alguma aplicação de capital e resultados de pesquisas; emprego intensivo de tração animal; uso restrito de máquinas; aplicação de fertilizantes e calcário em quantidades razoáveis; rotação de culturas." Ver Ministério das Minas e Energia (1977, vol. 20, p. 289).

23 "Nível de manejo desenvolvido (C): Alto nível tecnológico; emprego suficiente de capital; uso de maquinária de tração motorizada; utilização intensiva dos resultados de pesquisas; fertilização de calagem adequada." Ver Ministério das Minas e Energia (1977, vol. 20, p. 289).

24 Ministério da Agricultura (1975*a*, esp. pp. 25-35)

25 Cochrane e Sánchez (1982, p. 190).

26 Cochrane e Sánchez (1982, pp. 191-2) e Sánchez *et alii* (1982).

solo com base em práticas agrícolas tecnicamente primitivas. Conseqüentemente, deixam de ser classificadas como adequadas para ocupação por pequenos produtores terras que, na prática, o são. Nestas condições, passa a ser de importância fundamental a reinterpretação do dado disponível, de modo a obter uma estimativa aproximada da extensão real de terras apropriadas para a agricultura familiar na Amazônia.

A mais recente e mais completa fonte de dados sobre os solos da Amazônia é o levantamento realizado pelo projeto RADAMBRASIL, do Ministério das Minas e Energia, executado com o emprego de técnicas de sensoreamento remoto e fotointerpretação de imagens produzidas por um sistema radargramétrico de visada lateral. Apesar de complementadas por pesquisas de campo, estas imagens são distribuídas de forma desigual e, por isso, pouco representativas da região como um todo. Para amenizar os efeitos desta lacuna e assegurar a generalidade dos dados, publicaram-se os resultados numa escala de 1:1.000.000, apesar de o levantamento ter sido feito na escala de 1:250.000.[27] Mesmo assim, estes dados têm sido muito criticados justamente pela insuficiência do apoio de campo realizado, o que compromete em muito a sua confiabilidade. Conforme se verá a seguir, grande parte da Amazônia ainda persiste desconhecida, e mesmo as informações sobre a área coberta pelo RADAM são de baixa precisão, devido à falta de exploração *in loco*. Apesar disso, para a região amazônica o RADAM segue sendo a fonte básica de informações.

Outras publicações, porém, reagrupam e apresentam os dados gerados pelo RADAM de maneiras diferentes, com base em informações adicionais obtidas junto a outras instituições. Destas, a fonte mais abrangente sobre aptidão agrícola é a da BINAGRI, do Ministério da Agricultura.[28] Os dados são oriundos do RADAM, mas foram publicados por Estado, e não por folhas retangulares; a escala de divulgação varia de volume para volume, segundo as dimensões de

[27] Menezes (1980).

[28] Ministério da Agricultura (1979).

cada Estado, sendo sempre bem superior (isto é, nível de detalhe maior) que a do RADAM. Contudo, como na Amazônia as fontes adicionais consultadas e as pesquisas de campo complementares são poucas, o nível de precisão cartográfica dos dados da BINAGRI para a região não é significativamente superior ao do RADAM. Quanto à classificação dos solos segundo a aptidão agrícola, ambos seguem a mesma metodologia baseada nos níveis de manejo tecnológico primitivo (Nível A), semidesenvolvido (Nível B) e desenvolvido (Nível C), já definidos anteriormente.

A principal diferença entre as duas publicações para fins de análise da aptidão da terra está na distinção feita na impressão dos mapas do RADAM, e não nos da BINAGRI, das aptidões para culturas de ciclos curto e longo a cada nível de manejo. No entanto, são conhecidas a importância das culturas anuais no círculo vicioso de itinerância do pequeno produtor de fronteira e o papel crucial das culturas perenes no processo de fixação e viabilização econômica destes agricultores. A distinção entre culturas de ciclos curto e longo torna-se, portanto, fundamental para o dimensionamento das áreas aptas para ocupação por pequenos produtores, isto é, a perspectiva de sucesso de um agricultor de manejo primitivo na fronteira depende, em grande parte, de sua terra comportar um período de culturas anuais e, posteriormente, um outro em rotação, com pastos ou culturas perenes ou espécies neoflorestais, mesmo que cultivadas ainda com técnicas rudimentares.[29] Feito isso, torna-se possível uma trajetória de acumulação com expansão da área com culturas perenes e acréscimo de novas áreas à exploração total, sem o abandono improdutivo das já desbravadas.[30] Incrementando-se a rentabilidade do estabelecimento como um todo, torna-se possível melhorar as

29 Há experimentos que demonstram ser possível oito a 10 anos de cultivos de culturas temporárias em solos amazônicos típicos sem perda de fertilidade. Porém, exigem uso de fertilizantes e, por isso, correspondem ao nível de manejo semidesenvolvido, e não ao primitivo, na acepção utilizada neste trabalho. Ver Sánchez *et alii* (1982).

30 Dias e Castro (1976, esp. pp. 9-14), onde se descrevem os requisitos para implantação e acumulação com base na "tecnologia tradicional" do agricultor familiar.

próprias técnicas em uso, passando-se, com o tempo, para níveis de manejo semidesenvolvido e desenvolvido.

O objetivo desta seção, então, é quantificar, com base nos dados do RADAM, as terras da Amazônia que comportam tal trajetória de fixação e acumulação a partir de um nível de manejo inicialmente primitivo.

O Mapa 2 mostra que este levantamento da aptidão agrícola dos solos abrange um perímetro menor do que o indicado no Mapa 1. Para o Estado de Mato Grosso, com os dados existentes, só foi possível estudar a aptidão de terras localizadas ao norte da latitude 12ºS e a oeste da longitude 54ºW, cobrindo 29,6% da sua extensão total. Já o Estado do Pará não foi coberto no seu extremo oriental, a leste do meridiano 48ºW. Estas limitações devem-se a diversas mudanças introduzidas na metodologia empregada pelo próprio RADAMBRASIL nas áreas localizadas fora do perímetro indicado, tornando a informação lamentavelmente incompatível com a adotada no restante da Amazônia.

Foram consideradas aptas para ocupação por pequenos produtores as terras classificadas como boas e regulares para culturas anuais e perenes aos níveis de manejo primitivo e semidesenvolvido. Foram consideradas "deficientes" as demais terras, isto é, as que as fontes classificam como sendo de aptidão restrita, inaptas para lavouras ou de aptidão desconhecida. Tal classificação gerou 21 diferentes subgrupos de solos, que foram ordenados em ordem decrescente de qualidade (sendo 1 a mais alta e 21 a mais baixa) e reunidos em quatro grandes grupos: [31]

a) O grupo 1 congrega as terras "boas", isto é, as classificadas pelas fontes como sendo boas e regulares para culturas anuais e perenes nos níveis de manejo primitivo e semidesenvolvido. Este tipo de terra permite que o produtor inicie com culturas anuais e técnicas rudimentares e passe, com o tempo, para culturas perenes e técnicas melhoradas sobre a mesma área de solos.

[31] As definições empregadas nas fontes foram apresentadas resumidamente nas notas 20, 21, 22 e 23 anteriores.

Mapa 2

INFORMAÇÃO DO RADAM SOBRE APTIDÃO AGRÍCOLA NA AMAZÔNIA (Vols. 4 a 20)

b) O grupo II corresponde a terras "boas para primitivos", isto é, as classificadas pelas fontes como sendo boas e regulares para culturas anuais ou perenes (ou ambas) no nível de manejo primitivo, mas não necessariamente no nível semidesenvolvido. Este tipo de terra permite a implantação do produtor com técnicas rudimentares, mas não comporta uma melhoria do seu nível de manejo, impedindo uma efetiva acumulação de capital sobre a mesma área ocupada.

c) No grupo III estão reunidas as terras "boas para semidesenvolvidos", isto é, as classificadas pelas fontes como sendo inaptas para culturas anuais e perenes no nível de manejo primitivo e as boas e regulares no nível de manejo semidesenvolvido. Esse tipo de terra admite acumulação apenas a partir de um nível técnico inicial já semidesenvolvido. Esse é o caso de muitos dos sulistas que têm chegado na Amazônia nos últimos anos, mas não da maioria dos outros migrantes que demandam as terras da região.[32]

d) As terras do grupo IV são aquelas que este trabalho considera "deficientes", isto é, as classificadas pelas fontes como sendo inaptas para o nível de manejo primitivo e inaptas, ou cuja aptidão é desconhecida, para o nível semidesenvolvido. Não oferecem perspectivas de fixação ou acumulação, a não ser para aquela pequena minoria de produtores que já chegam com níveis de manejo desenvolvido.

Como qualquer outra, esta ordenação impõe evidentemente uma descontinuidade artificial a um fenômeno contínuo que, no caso, é a qualidade dos solos, determinada pela combinação de muitas variáveis. As terras classificadas no grupo IV (deficientes), por exemplo, podem perfeitamente ser cultivadas ao nível de manejo primitivo, apenas com produtividade relativamente baixa em comparação às dos demais grupos. A formação de compartimentos estanques, portanto, introduz uma rigidez nos resultados que não corresponde à fluidez das práticas agrícolas da Amazônia ou do resto do País. Os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 4 e 5.

Na Tabela 4 vê-se que apenas 3,3% das terras da Amazônia são consideradas por esta fonte como sendo boas, isto é, comportam uma trajetória de progressão a níveis tecnológicos semidesenvolvidos a partir de uma implantação a nível primitivo. Há 14,6% da área amazônica classificáveis no grupo II, isto é, "boas para primitivos", compondo terras que admitem boa produtividade para culturas sobretudo anuais, com práticas tecnologicamente primitivas, mas que não são adequadas à tecnificação, seja por questões de declividade,

[32] Ver Ozorio de Almeida e Albuquerque David (1981) e Ozorio de Almeida *et alii* (1983).

profundidade, pedregosidade ou outras. Entre as terras classificáveis como "boas para semidesenvolvidos" (grupo III), estão 23,8% das terras da região, as quais admitem boa produtividade para culturas sobretudo perenes, mas somente a partir de um nível tecnológico já semidesenvolvido. Mais da metade da terra total, 58,3%, é considerada deficiente (grupo IV) para os níveis de manejo considerados.

Estes dados indicam, segundo o critério restritivo discutido anteriormente, que a área com solos bons para a pequena produção de baixo nível técnico na Amazônia (grupo I) é pequena (apenas 12 milhões de hectares — 3,3% do total). Não obstante, apesar das limitações no sistema de classificação empregado, existem grandes extensões que podem ser consideradas aptas para esses produtores, oferecendo bons rendimentos, mesmo que sem perspectiva de tecnificação futura (grupo II), ou admitindo técnicas intermédias para aqueles que já chegam com recursos suficientes para tal (grupo III). Ao todo, medem 156 milhões de hectares (42% do total) as terras que podem ser consideradas por essa fonte como adequadas (terras boas ou regulares) para a pequena produção agrícola: uma parte para migrantes de baixíssimo nível técnico e outra para os de níveis intermediários.

Para fins de comparação destes resultados com os publicados pela BINAGRI, foi feita uma conversão da Tabela 2 para os termos utilizados por esta fonte: somou-se, separadamente, as terras consideradas boas ao nível de manejo A (primitivo) para culturas anuais, as boas ao nível de manejo A para perenes, as regulares ao nível de manejo A para anuais e as regulares ao nível de manejo A para perenes. O mesmo foi feito para o nível de manejo B (semidesenvolvido), gerando os dados apresentados na Tabela 5. Observe-se que uma mesma área de terras pode entrar em colunas diferentes, havendo dupla contagem cada vez que isso acontece. Esse procedimento assemelha-se ao utilizado pela compilação da BINAGRI, onde terras consideradas boas para os níveis de manejo A e B aparecem duas vezes: uma somada à rubrica A e outra à rubrica B. Já a coluna de culturas anuais e perenes refere-se apenas a terras que são boas simultaneamente para os dois tipos de culturas, dando um resultado conjunto que, como se vê, é muito inferior ao das aptidões individuais.

TABELA 4

Aptidão agrícola das terras na Amazônia *

Grupos e subgrupos de solos	Área (1 000 ha)	Nível de manejo primitivo (A)		Nível de manejo semidesenvolvido (B)		%
		Culturas anuais	Culturas perenes	Culturas anuais	Culturas perenes	
Grupo I: solos bons**	11.982,0					3,3
(1)***	3.030,0	boa	boa	boa	boa	
(2)****	409,0	boa	boa	reg.	boa	
(3)	8.119,0	reg.	boa	boa	boa	
(4)	424,0	reg.	boa	reg.	boa	
Grupo II: solos bons para primitivos	54.679,0					14,6
(5)	373,5	reg.	boa	def.	reg.	
(6)	68,0	boa	reg.	def.	def.	
(7)	97,0	boa	def.	reg.	def	
(8)	11.464,0	boa	def.	def.	def	
(9)	1.211,0	reg.	reg.	?	?	
(10)	95,0	reg.	def.	boa	def.	
(11)	2.077,0	reg.	def.	reg.	def	
(12)	18.860,0	reg.	def.	?	?	
(13)	896,0	reg.	def.	def.	def.	
(14)	66,5	def.	reg.	def.	reg.	
(15)	19.470,0	def.	reg.	?	?	
Grupo III: solos bons para semidesenvolvidos	88.908,7					23,8
(16)	81.236,7	def.	def.	reg.	boa	
(17)	4.610,0	def.	def.	reg.	def.	
(18)	14,0	def.	def.	def.	boa	
(19)	2.048,0	def.	def.	def.	reg.	

Grupo IV: solos deficientes	217.899,3					58,3
(20)	160.830,6	def.	def.	?	?	
(21)	57.068,7	def.	def.	def.	def.	
Total*****	373.469,0					100,0

FONTE: Ministério das Minas e Energia (1974/1980), mapas anexos aos volumes 4 a 20:

Volumes	Folhas	Anos de publicação
4	SB.22-Araguaia	1974
5	SA.22-Belém	1974
6	NA/NB.22-Macapá	1974
7	SB.21-Tapajós	1975
8	NA.20-Boavista/NB.20-Roraima	1975
9	NA.21-Tumucumaque/NB.21	1975
10	SA.21-Santarém	1976
11	NA.19-Pico da Neblina	1976
12	SC.19-Rio Branco	1976
13	SB/SC.18-Javari/Contamana	1977
14	SA.19-Içá	1977
15	SB.19-Juruá	1977
16	SC.20-Porto Velho	1978
17	SB.20-Purus	1978
18	SA.20-Manaus	1978
19	SD.20-Guaporé	1979
20	SC.21-Juruena	1980

*O sinal "—" indica terras restritas ou inaptas e o sinal "?" indica aptidão desconhecida. Observe-se que na Amazônia é muito extensa a área de aptidão desconhecida, indicando o caráter exploratório dos levantamentos já efetuados até o presente.

**Entre as terras do grupo I (total de 11 982 000 ha), 93,15%, representando 11 163 000 ha, estão localizados em apenas duas das 17 folhas consultadas que compreendem aproximadamente dois terços do Estado de Rondônia e o nordeste de Mato Grosso, com pequenos trechos ao sul do Amazonas e do Pará. Mais 800 000 ha (6,7%) das terras deste grupo estão localizados na folha SD. 20 Guaporé (vol. 19), abrangendo o restante do Estado de Rondônia. Assim restam apenas 19 000 ha (0,15%) das terras deste grupo localizados no Acre, não ocorrendo em qualquer outra região da Amazônia.

***Inclui 2 661 000 ha localizados na folha SC.20 Porto Velho (vol. 16), cobrindo mais da metade do Estado de Rondônia e trechos do Amazonas e de Mato Grosso.

****Inclui 2 065 000 ha localizados na folha SC.20 Porto Velho (vol. 16) e 6 029 000 ha localizados na folha SC.21 Juruena (vol. 20) cobrindo o nordeste de Mato Grosso e trechos ao sul do Amazonas e do Pará.

*****Área total indicada no Mapa 2.

Assim é que os dados do RADAM indicam que, ao nível de manejo A, há 15 milhões de hectares bons para culturas anuais e 12,3 milhões para culturas perenes, mas apenas 3,4 milhões bons para anuais e perenes simultaneamente. Este último montante é aproximadamente comparável aos 2,8 milhões de hectares que a BINAGRI considera bons para os dois tipos de culturas neste mesmo nível de manejo. Fica evidente que o critério de simultaneidade é extremamente excludente e que há quatro a cinco vezes mais terras do que isso possuindo boa qualidade para cada cultura separadamente.

Ao nível de manejo B registra-se uma comparabilidade também aproximada entre os dados do RADAM (11,1 milhões de hectares) e da BINAGRI (10,9 milhões de hectares) para as terras classificadas como boas para culturas anuais e perenes simultaneamente. Mais uma vez, contudo, observe-se que o RADAM considera 11,2 milhões de hectares de terras boas para culturas anuais e 93,2 milhões de hectares de terras boas para culturas perenes, isto é, quase nove vezes mais do que o que se registra exigindo-se simultaneidade de aptidões ao nível de manejo semidesenvolvido.[33]

Estes resultados sobre a estrutura de aptidão agrícola dos solos da Amazônia podem ser comparados aos do Brasil em geral, se bem que o levantamento do RADAM ainda não esteja concluído para a totalidade do território nacional. Levantamentos anteriores, porém, indicavam que apenas 2% das terras do Brasil eram boas para culturas anuais ao nível de manejo primitivo,[34] registrando-se proporções

[33] A comparação entre as duas fontes — BINAGRI e RADAM — das terras consideradas "regulares" para os dois níveis de manejo A e B é ainda mais difícil do que das terras consideradas "boas", devido à maior divergência de critérios de classificação e agregação empregados, razão por que não se faz qualquer confronto. Para a Amazônia como um todo, a BINAGRI admite 175 milhões de hectares considerados regulares (que, no caso, incluem os bons), para os níveis de manejo A e B (soma das terras consideradas regulares ao nível de manejo B nas fontes citadas ao pé da Tabela 3), extensão esta que é bem maior, mas permanece na mesma ordem de magnitude aproximada à obtida via RADAM: 156 milhões de hectares.

[34] Ministério da Agricultura (1975*a*, Quadros 1 a 6, pp. 79-94). Ver também Paiva (1979, Tabela III.2, p. 65).

Tabela 5

Comparação dos dados sobre aptidão agrícola na Amazônia — RADAM versus *BINAGRI*

(Em 1.000 ha)

Aptidão segundo	Nível de manejo primitivo (A)			Nível de manejo semidesenvolvido (B)		
	Culturas anuais	Culturas perenes	Culturas anuais e perenes	Culturas anuais	Culturas perenes	Culturas anuais e perenes
RADAM: "boa"	15.068,0	12.355,5	3.439,0*	11.244,0	93.232,7	11.149,0*
BINAGRI: "boa"	—**	—**	2.803,7*	—**	—**	10.912,6*

FONTES: Tabela 2; Ministério da Agricultura [1979, vols. 12 (Amazonas), 13 (Acre), 14 (Amapá), 15 (Roraima), 16 (Pará) e 18 (Rondônia)]; e Ramalho Filho (1980), utilizando-se para esta tabela apenas o dado referente a Mato Grosso.

*Apenas terras aptas simultaneamente para culturas anuais e perenes ao nível de manejo indicado, não se considerando terras aptas apenas para anuais ou apenas para perenes.

**A BINAGRI não publica separadamente os dados sobre aptidão apenas para culturas anuais ou apenas para culturas perenes.

muito menores nas regiões Norte e Centro-Oeste do que as indicadas hoje pelo RADAM e pela BINAGRI.[35] Evidentemente, as terras boas das regiões Sul e Sudeste eram muito mais conhecidas, não se sabendo, na época, das grandes terras férteis do Acre e de Rondônia.[36] Como a Amazônia contém ainda imensas áreas de aptidão desconhecida, conforme apontado na Tabela 4, e como as terras do grupo I (boas) tendem a vir em manchas relativamente pequenas e dispersas entre solos inferiores, é provável que a ampliação das pesquisas de campo venham a estender consideravelmente a área de terras consideradas boas na região. Até hoje, o estágio dos levantamentos pedológicos na Amazônia é considerado apenas exploratório.

[35] Ver, também, Ministério da Agricultura (1975*b*, Quadro 11, p. 540), onde as terras boas e regulares para manejo primitivo são tidas como apenas 1,68 e 1,09%, respectivamente, de toda a região (isto é, 600 milhões de hectares).
[36] Ver Ministério da Agricultura (1981).

Em resumo, os dados colhidos, sob critérios bastante restritivos, a respeito da aptidão de solos para pequenos agricultores indicam a existência de grandes áreas agricultuáveis aos níveis de manejos primitivo e semidesenvolvido na Amazônia. A existência de tais terras, contudo, não implica a sua disponibilidade para ocupação agrícola por pequenos produtores. É agora necessário cruzar os dados da seção anterior (sobre disponibilidade) com os desta seção (a respeito de aptidão) para dimensionar a extensão de áreas da Amazônia que seriam, ao mesmo tempo ainda livres e também adequadas para serem ocupadas por pequenos produtores agrícolas.

4 — Aptidão agrícola das terras disponíveis na Amazônia

Os dados sobre disponibilidade, apresentados na Seção 2, e sobre aptidão agrícola, apresentados na Seção 3, só podem ser cruzados mediante um trabalho de sobreposição de mapas. Para tal, as fontes selecionadas foram os dados sobre disponibilidade dos projetos fundiários do INCRA e os de aptidão do RADAMBRASIL, que resultaram ser as únicas com a mesma escala (1:100.000) e, portanto, com manuseio cartográfico compatível. Evidentemente, o uso conjunto das duas fontes congrega todas as limitações de cada uma separadamente, as quais já foram discutidas nas duas seções precedentes.

A metodologia empregada, então, para identificar, entre as disponíveis, as áreas que são boas ou regulares a níveis de manejo primitivo e semidesenvolvido foi a de localizar e medir as áreas disponíveis nos mapas de aptidão agrícola. A mensuração da área de cada tipo de solo foi feita de modos diferentes nas distintas unidades geográficas de observação. Dentro das glebas dos projetos fundiários, foram utilizados planímetros e métodos de mensuração direta. Nas áreas remanescentes dos projetos fundiários (62% da área destes projetos) e nas demais áreas sob jurisdição do INCRA foram feitas estimativas aproximadas. Quando não se conseguiu precisar nos mapas a locali-

zação das áreas que já estão ocupadas por particulares, considerou-se que os diferentes tipos de aptidão agrícola da gleba distribuem-se por igual nas áreas ocupadas e não-ocupadas. Isto, por sua vez, implica uma superestimação da qualidade do solo nas terras disponíveis, uma vez que, como se verá adiante, as melhores terras foram as primeiras a serem ocupadas.

Infelizmente, não é possível apresentar nesta seção um mapa comparável ao das duas regiões anteriores, contendo o cruzamento das informações sobre disponibilidade (Mapa 1) e aptidão das terras (Mapa 2) na Amazônia. Dentro das glebas dos projetos fundiários, as áreas aptas e disponíveis representam um grande número de manchas pequenas e descontínuas; fora delas a extensão das áreas disponíveis pode ser calculada (com base nas aproximações já descritas), mas não a sua localização. Tal trabalho de identificação geográfica das áreas aptas e disponíveis iria requerer um levantamento próprio de grandes proporções que foge às limitações deste trabalho. Conforme apontado anteriormente, um dos objetivos deste texto é, exatamente, alertar para o desconhecimento a respeito da ocupação das terras da Amazônia e contribuir para motivar a realização de um levantamento preciso a esse respeito.

Os dados descritos nos parágrafos anteriores, então, podem apenas gerar uma primeira aproximação quantitativa da aptidão agrícola da área disponível na Amazônia. Estão reunidos na Tabela 6, que mostra a área total e a percentagem de cada grupo de solo dentro dos projetos fundiários de cada Estado, nas áreas situadas fora dos projetos fundiários e no total geral sob jurisdição do INCRA na Amazônia. A Tabela 7 é mais detalhada, pois apresenta os mesmos dados por projeto fundiário em cada Estado.

A Tabela 6 mostra que as terras mais ou menos aptas para pequenos produtores (grupos I, II e III) somam 35,6% das terras ainda disponíveis na Amazônia, proporção semelhante aos 37,7% obtidos para a região como um todo na Tabela 4. No entanto, dos 12 milhões de hectares de terras antes classificadas como sendo boas para o nível de manejo primitivo sobram apenas 7%, ou seja, 838 mil hectares disponíveis. O processo de ocupação, além de extremamente seletivo das melhores terras, tem sido tão rápido que, de outubro de 1982,

TABELA 6

*Aptidão agrícola das terras disponíveis sob jurisdição do INCRA na Amazônia * — dados agregados*

Localização das terras	Área disponível para ocupação		Aptidão dos solos							
			Grupo I (bons)		Grupo II (bons para o nível de manejo primitivo)		Grupo III (bons para o nível de manejo semidesenvolvido)		Grupo IV (deficientes)	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Nos projetos fundiários										
Rondônia	5.896.178	100	544.750	9,2	12.180	0,2	3.649.844	61,9	1.689.404	28,7
Acre	12.553.100	100	29.125	0,2	10.201 257	81,3	1.218.535	9,7	1.104.183	8,8
Amazonas	29.670.015	100	0	0	1.191.500	6,7	11.887.842	40,1	15.790.673	53,2
Pará	27.674.956	100	0	0	3.503.027	12,7	0	0	24.171.929	87,3
Amapá	12.436.798	100	0	0	0	0	0	0	12.436.798	100
Roraima	13.819.162	100	0	0	0	0	0	0	13.819.162	100
Mato Grosso**	4.252.850	100	264 186	6,2	0	0	2.883.537	67,8	1.105.127	26,0
Total nos projetos fundiários	106.303.059	100	838.061	0,8	15.707.964	14,8	19.639.758	18,5	70.117.276	65,9
Total fora dos projetos fundiários	61.561.000	100	0	0	11.478.520	18,7	12.012.670	19,5	38.069.810	61,8
Total geral sob jurisdição do INCRA	167.864.059	100	838.061	0,5	27.186.484	16,2	31.652.428	18,9	108.187.086	64,4

*Cruzamento das áreas indicadas nos Mapas 1 e 2.
**Apenas a área indicada no Mapa 2.

TABELA 7

*Aptidão agrícola das terras disponíveis sob jurisdição do INCRA na Amazônia * — dados desagregados*

Localização das terras	Área disponível para ocupação		I		II		III		IV	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Nos projetos fundiários										
PF Corumbiara (Rondônia)	406 000	100	0	0	12.180	3	40 600	10	353 220	87
PF Jaru-Ouro Preto (Rondônia)	486.000	100	139.500	29	0	0	270 009	55	76 500	16
PF Guajará-Mirim (Rondônia)	2.540.074	100	363.250	15	0	0	1.502.900	59	673.924	26
PF Alto Madeira (Rondônia)	2.464.104	100	42.000	2	0	0	1.836 344	74	585 760	24
Total Rondônia	5.896.178	100	544 750	9,2	12.180	0,2	3.649.844	61,9	1 689 404	28,7
PF Iaquiri (Acre)	2.308.800	100	29.125	1	1.393.750	60	754.643	33	131.282	6
PF Alto Purus (Acre)	3.557 400	100	0	0	3.250.157	91	32 952	1	274.291	8
PF Alto Juruá (Acre)	6 686.900	100	0	0	5.557 350	83	430 940	6	698 610	11
Total Acre	12 553.100	100	29.125	0,2	10 201.257	81,3	1 218 535	9,7	1.104.183	8,8
PF Manaus (Amazonas)	8 002 950	100	0	0	0	0	2.630 286	33	5 372 664	67
PF Humaitá (Amazonas)	11 294 265	100	0	0	0	0	3 335 256	30	7 959.009	70
PF Boca do Acre (Amazonas)	10.372 800	100	0	0	1.991.500	19	5 922 300	57	2 459 000	24
Total Amazonas	29 670 015	100	0	0	1.991 500	6,7	11.887 842	40,1	15.790 673	53,2
PF Cachimbo (Pará)	11 242 884	100	0	0	2 634 735	23	0	0	8 608 149	77
PF Altamira (Pará)	5 946 572	100	0	0	868 292	15	0	0	5 078 280	85
PF Santarém (Pará)	10 485.500	100	0	0	0	0	0	0	10 485 500	100
PF Paragominas (Pará)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Pará	27 674 955	100	0	0	3 503 027	12,7	0	0	24.171.929	87,3
Total PF Amapá	12.436.798	100	0	0	0	0	0	0	12.436.798	100
Total PF Roraima	13.819.162	100	0	0	0	0	0	0	13.819.162	100
PF Diamantino (Mato Grosso)	96 000	100	0	0	0	0	91 200	95	4 800	5
PF Cuiabá (Mato Grosso)	4 156 850	100	264 186	6	0	0	2 792 337	67	1 100 327	27
Total Mato Grosso**	4 252 850	100	264 186	6,2	0	0	2 883 537	67,8	1 105 127	26
Total nos projetos fundiários	106 303 059	100	838 061	0,8	15 707 964	14,8	19 639 758	18,5	70.117.276	65,9
Fora dos projetos fundiários										
Faixa de fronteira (Amazonas)	30 550 000	100	0	0	7.546.000	24,7	5.591.000	18,3	17.413.000	57
Faixa da Transamazônica na divisa com o Acre	3.425.000	100	0	0	2.294.750	67	1.027.500	30	102 750	3
Faixa da Transamazônica na divisa com o Pará (Amazonas)	8.337.500	100	0	0	166.750	2	2.084.375	25	6.086.375	73
Áreas adjacentes ao PF Manaus (Amazonas)	6 129 250	100	0	0	1 471 020	24	3 309 795	54	1 348 435	22
Áreas adjacentes ao PF Santarém (Pará)	13 119 250	100	0	0	0	0	0	0	13 119 250	100
Total fora dos projetos fundiários	61 561 000	100	0	0	11 478 520	18,7	12 012 670	19,5	38 069 810	61,8
Total geral (sob jurisdição do INCRA)	167 864.059	100	838.061	0,5	27.186 484	16,2	31 652 428	18,9	108 187 086	64,4

*Cruzamento das áreas indicadas nos Mapas 1 e 2.
**Apenas a área indicada no Mapa 2

quando foi terminada a coleta dos dados, a julho de 1983, quando os dados foram apresentados pela primeira vez em público, deixaram de estar disponíveis as terras boas (grupo I) atribuídas a Rondônia nas Tabelas 6 e 7.[37] Certamente já devem ter praticamente "sumido" também as do Acre e de Mato Grosso.

Quanto aos 27 milhões de hectares, em solos do grupo II, que admitem boa rentabilidade no nível de manejo primitivo, sobretudo para culturas anuais, constituem 16,2% da terra sob jurisdição do INCRA e estão em grande parte no Acre, ou em áreas situadas fora dos projetos fundiários do INCRA, isto é, áreas com pouca ou nenhuma infra-estrutura de acesso ou de apoio. Rondônia, Acre e Mato Grosso destacam-se, assim, como regiões propícias para a instalação de agricultores com poucos recursos econômicos e uma experiência agrícola limitada. No entanto, é justamente para esta área que se dirigem os migrantes com maior grau de capitalização.[38] Os menos dotados de recursos instalam-se no Pará, onde esses dados indicam que as melhores terras já estão quase todas apropriadas, e no nordeste de Mato Grosso, área que não foi possível analisar devido às mudanças de metodologia do RADAM, já mencionadas.

Finalmente, observe-se que 31,7 milhões de hectares, 18,9%, dos solos disponíveis sob jurisdição do INCRA, são do grupo III, isto é, aptos para ocupantes que já cheguem ao local com algum equipamento, pratiquem o uso de fertilizantes e tenham recursos e conhecimentos suficientes para manter uma operação no nível de manejo semidesenvolvido. Este é o caso de um fluxo crescente de migrantes que hoje demandam terras na Amazônia após venderem seus minifúndios e pequenas propriedades, impelidos pela penetração de capital na agricultura do Sul e do Sudeste do País.[39] A maior parte destes solos está no Estado do Amazonas ou em áreas fora dos projetos fundiários do INCRA, ou seja, em regiões onde tem havido relativamente pouco assentamento de pequenos produtores.[40]

[37] Comunicação verbal de técnicos do INCRA em debate sobre o tema num seminário realizado em 20 de julho de 1983 no IPLAN, em Brasília.

[38] Ver Ozorio de Almeida *et alii* (1983, pp. 1-35).

[39] Ver Ozorio de Almeida e Albuquerque David (1981).

[40] *Ibid.*

Mais uma vez, é preciso lembrar o sentido restritivo com que as fontes sobre aptidão classificam como "bons" para pequenos produtores os solos da Amazônia. É possível que hajam muito mais terras aptas para estes agricultores, mesmo entre as agora disponíveis, do que o dado permite supor, conforme já foi discutido na Seção 3.

É preciso lembrar também o sentido restritivo em que aqui se empregou o termo "disponibilidade" de terras para ocupação. Não foram consideradas disponíveis as terras ociosas, porém já apropriadas, segundo a legislação fundiária em vigor. Na medida em que as melhores terras estejam nesta condição, elas poderiam rapidamente tornar-se disponíveis mediante uma implementação mais rigorosa do estatuto da terra ou da tributação rural. Neste sentido, os dados apresentados no grupo I das Tabelas 6 e 7 subestimam a extensão de terras boas a que os pequenos agricultores poderiam ainda obter acesso na Amazônia.

O cruzamento aqui efetuado, com todas as suas limitações, é, portanto, uma primeira aproximação da realidade, objetivando apenas verificar que conclusões se pode tirar dos dados atualmente disponíveis. Espera-se que os resultados obtidos estimulem os organismos governamentais competentes a reverem estes dados e efetuarem um cruzamento mais preciso dos mesmos, de modo a superar as limitações inevitáveis no presente. Observe-se, porém, que, à falta de tal levantamento oficial, o cruzamento aqui apresentado é o único possível para a Amazônia como um todo.

5 — Conclusão

O objetivo expresso de se fazerem levantamentos de recursos naturais na Amazônia é o de "racionalizar" a sua ocupação, sendo tal racionalidade uma função da hierarquia de prioridades associadas aos diferentes modos de exploração possíveis. Na medida em que a ocupação por pequenos produtores tenha tido alguma prioridade no período recente, ou venha a ganhar prioridade durante a crise e o desemprego atuais, deve-se destinar para este contingente agrícola terras apropriadas para o seu nível técnico predominante. Os

dados aqui apresentados, porém, sugerem que isto já não seja mais possível com respeito às terras mais adequadas para a colonização, as quais já teriam sido praticamente totalmente apropriadas. Neste caso, ou a existência da informação sobre recursos naturais não foi suficiente para assegurar a racionalidade da ocupação da Amazônia com relação à suposta prioridade da colonização, ou a clientela da colonização foi bem menos prioritária do que outras que demandaram as terras da região.

Os mesmos dados indicam que sobram ainda grandes áreas adequadas para exploração por pequenos produtores, e muito maiores do que indica uma leitura pouco crítica das informações disponíveis. Haveriam quatro a cinco vezes mais terras boas para agricultores de manejo primitivo e até nove vezes mais terras boas para agricultores de manejo semidesenvolvido do que indicam os dados publicados, por exemplo, pela BINAGRI. Neste sentido, é fundamental que a informação disponível seja interpretada cuidadosamente, para evitar conclusões que sejam drasticamente excludentes da pequena produção na Amazônia.

As áreas aptas para exploração por pequenos produtores, porém, têm especificidades que são contrariadas pela orientação predominante dos grandes fluxos migratórios do País. Assim é que os colonos mais tecnificados, sobretudo das regiões do Sul, estão se dirigindo para a Amazônia Ocidental, onde ficam as áreas mais adequadas para os colonos de manejo primitivo; estes estão indo principalmente para a Amazônia Oriental, onde sobram apenas terras que exigem níveis técnicos iniciais já semidesenvolvidos. A existência de informação sobre os recursos naturais da Amazônia, então, não assegura a racionalidade da sua distribuição nem mesmo entre os pequenos produtores, segundo seus diferentes níveis técnicos.

Evidentemente, não é possível inverter a orientação dos fluxos migratórios que se dirigem para a Amazônia, por serem determinados por grandes zonas de influência econômica, histórica e cultural impossíveis de se desfazer.[41] Já que não se pode levar o migrante certo à terra, nem a terra certa ao migrante, a solução é adaptar

[41] Ver Ozorio de Almeida *et alii* (1983).

a tecnologia do migrante à terra que ele obtém. Em outras palavras, a política de colonização da Amazônia teria que incorporar, como parte integrante fundamental, a extensão rural e a orientação técnica do colono, sem o que a sua fixação e a própria viabilidade da colonização como um todo ficarão comprometidas. Há já inúmeros casos de colonos, tanto os que começaram com nível técnico primitivo quanto semidesenvolvido, ou até desenvolvido, que desistiram e deixaram seus lotes por inadequação tecnológica. As causas desses fracassos são imputadas também a diversos outros problemas, tais como as dificuldades de comercialização e a insuficiência de infra-estrutura física e social, entre outros. Os dados apresentados neste trabalho, contudo, sugerem que o componente de inadequação técnica às condições naturais da Amazônia, quer na escolha da variedade de sementes, quer no uso inapropriado de insumos e máquinas, ou ainda em outros aspectos, merece maior atenção. À falta de viabilidade técnica, o pequeno produtor abandona o lote, e recria-se, mesmo nos projetos de colonização, um processo de concentração da propriedade da terra.

A questão complica-se porque a própria extensão rural, que deveria orientar a tecnologia do colono, utiliza conhecimentos, em certo sentido, "viciados" pelas outras regiões do País. A tecnificação da agricultura brasileira foi feita por via de um "pacote" tecnológico interdependente, em que a produtividade das sementes selecionadas depende da atuação conjunta dos fertilizantes, dos defensivos e dos equipamentos, inserindo-se, cada vez mais, num processo integrado ao fornecimento de insumos industriais e ao processamento do produto agrícola no setor industrial. [42] O ambiente amazônico, contudo,

[42] Esse processo de crescente "industrialização da agricultura" tem sido descrito por diversos autores. Entre os trabalhos mais recentes a respeito, cabe mencionar o de Castro (1983), que enfatiza o caráter interligado das práticas agrícolas "modernas" adotadas no Brasil por imitação da tecnologia norte-americana, e o de Graziano da Silva *et alii* (1982), que ressalta os componentes técnicos e institucionais do "pacote" tecnológico predominante. O papel crescente da agroindústria na orientação tecnológica da agricultura brasileira também tem merecido a atenção de muitos estudiosos, como, por exemplo, Müller (1982) e Coradini e Fredericq (1982), entre outros.

tem trazido reveses de vários tipos a esse chamado "pacote tecnológico" importado do exterior e adaptado às condições vigentes no Sul do País. Não obstante, é este o modelo tecnológico aprendido pelos que se tornam extensionistas rurais e orientadores dos agricultores na região.[43] É importante aumentar a pesquisa de campo sobre a tecnologia apropriada aos trópicos úmidos em geral, e à Amazônia em particular, e acelerar a incorporação dos resultados obtidos nestas pesquisas aos modos de atuação dos organismos de extensão rural, de maneira a capacitá-los a exercer um papel complementar imprescindível para o êxito da política de colonização.

Sabe-se hoje em dia que somente 3% da Amazônia são cobertos por solos inférteis ou arenosos e que apenas 4% tendem à laterização.[44] Por outro lado, 92% da área têm solos relativamente pouco propensos à erosão, devido, sobretudo, à pouca declividade das terras; na verdade, o principal problema para o aproveitamento agrícola da Amazônia não é físico, mas químico, pois 75% da bacia são dominados por solos suficientemente profundos e bem irrigados, amarelos e vermelhos, com boas características físicas, mas muito ácidos e carentes de nutrientes naturais.[45] Segundo a tecnologia hoje dominante na agricultura brasileira dita "moderna", são solos que requerem muita correção química, o que encarece a exploração agrícola, até porque os custos de transporte de fertilizantes até a região tornam-se cada vez mais proibitivos. É necessário, por isso, reorientar os processos de pesquisa agronômica e extensão rural, de modo a romper a perpetuação do pacote tecnológico inadequado vigente. Não faz sentido tentar impor à Amazônia plantas cujas sementes só crescem bem com complexas combinações de compostos químicos que recriam condições ecológicas típicas de outras regiões.

[43] Os serviços de extensão da EMBRATER atingem apenas 16% dos agricultores do País como um todo, sendo que, na Amazônia, a proporção deve ser bem menor ainda. Esse atingimento não só contém vieses tecnológicos, mas tende a ser muito burocratizado e a constituir-se, sobretudo, na fiscalização do crédito e do seguro rurais. Ver Graziano da Silva *et alii* (1982, p. 31).

[44] Ver Sánchez *et alii* (1982).

[45] *Ibid.*

O aproveitamento agrícola da bacia requer que se deixe de tentar adaptar os solos amazônicos a plantas disponíveis e que se passe, ao contrário, a desenvolver variedades de plantas que sejam adequadas aos solos disponíveis. Esta orientação abre perspectivas para os mais recentes avanços tecnológicos agrícolas, como, por exemplo, a aplicação da biotecnologia, que permitirá aumentar a produtividade das terras em diversas áreas do globo, sobretudo na faixa tropical, até recentemente tidas como sendo de baixo potencial agrícola, como é o caso da Amazônia.[46]

É claro que o problema tecnológico não é o único, nem talvez o dominante, na questão da colonização na Amazônia. As terras "boas" para ocupação do ponto de vista puramente agrícola poderão não sê-lo por questões de insalubridade e prevalência de doenças, ou por estarem tão afastadas dos eixos rodoviários existentes e dos centros de consumo que se tornam inviáveis economicamente, ou então por outras razões que extravasam os objetivos desse trabalho. Procurou-se aqui apenas medir as extensões das terras disponíveis e tecnicamente aptas para a colonização, de modo a obter ordens de grandeza aproximadas sobre o potencial da Amazônia para ocupação futura por pequenos produtores agrícolas. Ao fazê-lo, porém, descobriu-se que o próprio conceito de aptidão agrícola, tal como empregado pelas instituições encarregadas de medi-la, incorpora pressupostos tecnológicos questionáveis, pois associa os "melhores" níveis de manejo ao uso de um pacote tecnológico provavelmente inadequado para a ecologia amazônica.

Dadas a diversidade, a complexidade e a fragilidade ecológica da Amazônia, não são apenas a mecanização e a correção química padronizada do solo que vão impedir a erosão desastrosa, mas sim o manejo flexível, que só é possível com práticas "primitivas", tais como o descanso da terra e o consorciamento florestal heterogêneo, que despontam hoje como as técnicas mais promissoras para a região.

Uma das conclusões que se extrai do dimensionamento aqui efetuado é que a política de colonização oficial já não pode limitar-se

46 Ver Ozorio de Almeida (1983*b*) e Ozorio de Almeida *et alii* (1984).

à fórmula simples e mais barata — construção de estradas, demarcação e titulação —, pois as terras que sobram para colonização requerem um modelo mais caro, que inclui uma forte injeção de pesquisa e orientação técnica. Para que tal modelo possa ser implementado, contudo, os próprios organismos governamentais terão ainda que se capacitar — tanto os que promovem a geração e a difusão de tecnologias agrícolas, quanto os que comandam a ocupação das novas áreas —, aumentando a colaboração entre si e sua atuação conjunta na Amazônia.

Outra conclusão é que, com a rede viária existente e ao nível tecnológico atual, a fronteira amazônica está realmente fechada. A curto prazo, porém, pode ser consideravelmente aumentada a disponibilidade das terras boas já apropriadas, acionando-se os instrumentos de política fundiária existentes. O imposto territorial rural poderia ter um papel fundamental neste processo, sobretudo ao ser aplicado a regiões de ocupação recente, onde a estrutura fundiária ainda não se consolidou historicamente. Muitos dos grandes proprietários da Amazônia adquiriram terras no surto especulativo da segunda metade dos anos 70, mas o quadro recessivo atual reduz em muito suas perspectivas de retorno à região e os torna, talvez, mais maleáveis do que antes à pressão fiscal. Abre-se, portanto, uma possibilidade de atuação governamental no sentido de reduzir a apropriação improdutiva de terras boas. As medidas fiscais, se bem que não substituam a reorientação tecnológica necessária ao uso adequado dos recursos amazônicos, complementam-na e têm ainda a vantagem de surtir efeito a prazo bem mais curto. Não se pode desperdiçar o potencial absorvedor de mão-de-obra de tais terras numa crise em que os já altos níveis de desemprego deverão continuar aumentando durante vários anos.

Fica, enfim, a impressão geral de que a expansão da fronteira esteja se tornando uma opção cara demais em relação às alternativas de redistribuição das terras já apropriadas, o que é válido tanto para a Amazônia quanto, *a fortiori*, para as terras no restante do País. Das áreas disponíveis, as boas para pequenos produtores estão tão distantes que requerem pesados investimentos em infra-estrutura viária e outros. As que são "mais ou menos" aproveitáveis por pe-

quenos produtores requerem investimentos demorados, e talvez não menos custosos, na geração e difusão de tecnologias agrícolas adequadas para a região amazônica. Caso contrário, as áreas distribuídas recaem, em poucos anos, em um processo de concentração da propriedade da terra, mesmo na fronteira. Recoloca-se, assim, a questão agrária como um problema não mais protelável com base na opção de colonização.

Este é o primeiro trabalho que tenta dimensionar a fronteira amazônica e avaliar as suas perspectivas para a política de colonização. Por ser apenas exploratório, sofre os problemas de dados insuficientes e, conseqüentemente, de métodos de aproximação bastante imprecisos. No ritmo em que as informações estão sendo geradas, contudo, durante muitos anos estes vão continuar sendo os únicos resultados acessíveis a respeito da disponibilidade e aptidão dos solos da região. Dada a rapidez com que se está processando a apropriação das terras na fronteira, espera-se ter contribuído para motivar as autoridades competentes a fazer um levantamento adequado não só da extensão, mas também da localização das terras disponíveis e aptas para pequenos produtores. Só assim se poderá melhorar a seletividade geográfica da ocupação da Amazônia e tornar a colonização uma opção mais competitiva com respeito às alternativas das políticas de redistribuição fundiária.

6 — Fontes primárias no INCRA

a) Divisão de Recursos Naturais (DFA) — INCRA:

Relatórios técnicos das glebas: Euclides da Cunha, Marmelo, Abunã, Capitão Silvio, Gonçalves Dias, Baixo Candeias, Igarapé Três Casas, Cunjã, Jacundá e Cajueiro, situadas no PF Alto Madeira (RO); Samaúma, Conceição e Terra Firme, situadas no PF Guajará-Mirim (RO); Morro Azul, Juruá-Mirim, Rio Branco, Riozinho e Santa Luzia, situadas no PF Alto Juruá (AC); São Francisco, situada no PF Alto Purus (AC); São Jorge, Santa Rita, Campinarana e

Capana, situadas no PF Boca do Acre (AM); Alto Pixuna, Antonieta, Henrique Ataíde, H-1, H-2 (Maici) e T-2 (Piquiá), situadas no PF Humaitá (AM); Tupana, Castanho, Trocanã, Cuiceiras-Tarumã, Ephigênio Ferreira Salles e Iporá, situadas no PF Manaus (AM); Cauamé, Ereu e Tepequem, situadas no PF Roraima (RR); Jamanxin, situada no PF Cachimbo (PA); Penetecaua, Jaruauçu, Tapará, Acaraí, Bacajá, Manduacari e Tuerê, situadas no PF Altamira (PA); Matapi 'Curiaú-Vila Nova', Matapi, Rio Pedreira, Tartarugal Grande, Jupati e Macacoari, situadas no PF Amapá (AP); Rio Verde, Iriri, Braço Sul e Nhandu, situadas no PF Cuiabá (MT); e Carlinda, situada no PF Diamantino (MT).

Mapas demonstrativos dos PF Corumbiara (RO), Jaru-Ouro Preto (RO), Guajará-Mirim (RO), Alto Madeira (RO), Uaquiri (AC), Alto Purus (AC), Alto Juruá (AC), Boca do Acre (AM), Humaitá (AM), Manaus (AM), Roraima (RR), Cachimbo (PA), Altamira (PA), Santarém (PA), Paragominas (PA), Amapá (AP), Cáceres (MT), Diamantino (MT), Cuiabá (MT) e Vale do Araguaia (MT).

b) Divisão de Cartografia (DFC) — INCRA:

Mapas demonstrativos dos projetos fundiários.

c) Coordenação Fundiária Central (CFC) — INCRA:

Programação operacional dos PF Caceres, Diamantino, Cuiabá e Vale do Araguaia.

d) INPES IPEA — Projeto sobre Migrações Internas e Pequena Produção Agrícola na Amazônia — Material de Campo:

Mapas demonstrativos dos PF Altamira, Santarém e Vale do Araguaia, usados por estarem mais atualizados do que os da DFC.

Divisão de Recursos Naturais (DFA) — INCRA:

Planta elaborada para estudo da aptidão agrícola da faixa de fronteira compreendida pelo Estado do Amazonas e áreas localizadas às margens da Rodovia Transamazônica, no trecho entre os PF Cachimbo (PA) e Humaitá (AM), onde ainda não existe projeto fundiário.

Bibliografia

ASSELIN, V. *Grilagem: corrupção e violência em terras do Carajá*. Petrópolis, Vozes/Comissão Pastoral da Terra, 1982.

BENNEMA, J., BEEK, K. J., e CAMARGO, M. N. *Um sistema de classificação da capacidade de uso da terra para levantamentos de reconhecimento de solos*. 1964.

CASTRO, A. C. *Estado e agricultura: avaliação e perspectivas da política científica e tecnológica*. Rio de Janeiro, UFRRJ, 1983.

COCHRANE, T. T., e SÁNCHEZ, P. A. Ecosystem research: land resources and their management in the Amazon region: a state of the knowledge report. In: HECHT, S. B., ed. *Amazonia: agriculture and land use research*. CIAT Series 03E-82. Columbia, University of Missouri Press, 1982.

CORADINI, O. L., e FREDERICQ, A. *Agricultura, cooperativas e multinacionais*. Rio de Janeiro, Zahar, 1982.

DIAS, G. L. S., e CASTRO, M. C. *Colonização dirigida no Brasil: considerações críticas sobre o sistema de implantação dos projetos*. Texto para Discussão Interna, 5/76. São Paulo, FIPE, 1976.

FAO. *A framework for land evaluation*. Soils Bulletin, 32. Roma, 1975.

FIBGE. *Divisão do Brasil em microrregiões homogêneas*. Rio de Janeiro, 1968.

———. *Censo Agropecuário*. Rio de Janeiro, 1980.

GOODLAND, R. J. A., e IRWIN, H. S. *Amazon jungle: green hell to red desert?* Amsterdam, North Holland, 1975.

GOURÚ, P. *The tropical forest world: its social and economic conditions and its future status*. Londres, Longmans, 1961.

GRAZIANO DA SILVA, J., *et alii*. *Tecnologia e campesinato*. Campinas, DEPE/PROTAAL, 1982.

INCRA. *Cadastro de Imóveis.* Brasília, 1978.

———. *Departamento de Recursos Fundiários.* Brasília, 1982.

KLINGE, H. *Journal of Soil Science, 16*:95, 1965.

———. *Acta Amazônica.* 1971.

MENEZES, M. A. *O atual estágio de conhecimento sobre os recursos naturais na Amazônia: pressuposto para definição de uma política de ocupação.* II Encontro Nacional de Estudos Populacionais (ABEP). Águas de São Pedro, out. 1980.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. *Oferta e demanda de recursos de terra no Brasil.* Brasília, SUPLAN, 1975*a*.

———. *Mapa esquemático dos solos das regiões Norte, Meio-Norte e Centro-Oeste do Brasil.* Boletim Técnico, 17. Rio de Janeiro, MA-CONTAP-USAID/Brasil, 1975*b*.

———. *Aptidão agrícola das terras.* Brasília, BINAGRI, 1979.

———. *Mapa de solos do Brasil na escala 1:5.000.000.* Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNLCS, 1981.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. *Levantamento de recursos naturais.* Rio de Janeiro, Projeto RADAMBRASIL, 1974/1980.

MORAN, E. F. *Developing the Amazon: the social and economic consequences of government directed colonization along Brazil's Transamazon Highway.* Bloomington, Indiana University Press, 1981.

MUELLER, C. C. Fronteira, frentes e a evolução recente da ocupação da força de trabalho rural no Centro-Oeste. *Pesquisa e Planejamento Econômico,* Rio de Janeiro, *13* (2) :619-60, ago. 1983.

MÜLLER, G. A agricultura e industrialização no campo no Brasil. *Revista de Economia Política, 2* (1) :47-77, abr./jun. 1982.

OZORIO DE ALMEIDA, A. L. *Evolução da rede rodoviária para a Amazônia.* Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1983*a*.

———. *A biotecnologia no desenvolvimento agrícola brasileiro.* Rio de Janeiro, FEA/IEI/UFRJ, jun. 1983*b*.

Ozorio de Almeida, A. L., e Albuquerque David, M. B. de. *Tipos de fronteiras e modelos de colonização na Amazônia.* Texto para Discussão Interna, 38. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1981.

Ozorio de Almeida, A. L., *et alii. Migrações internas e pequena produção agrícola na Amazônia: uma análise da política de colonização do INCRA.* Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1981 (vols. I e II), 1982 (vols. III e IV) e 1983 (vol. V).

———. *Biotecnologia e agricultura: perspectivas para o caso brasileiro — algumas colocações preliminares.* Rio de Janeiro, FEA/UFRJ, 1984.

Paiva, R. M. *A agricultura no desenvolvimento econômico: suas limitações como fator dinâmico.* Série Monográfica, 30. Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1979.

Ramalho Filho, A. *Aptidão agrícola das terras de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.* Rio de Janeiro, MA/CAE-Horto Florestal, 1980.

Sánchez, P. A., *et alii.* Amazon basin soils: management for continnuous crop production. *Science, 216*:821-7, maio 1982.

Stark, N. *Biotropia, 10,* 1978.

SUDENE/EMBRAPA. *Levantamento exploratório – reconhecimento de solos da área de atuação da SUDENE.* Recife, EMBRAPA/SNLCS (Boletim Técnico, 60) e SUDENE/DRN (Série Recursos Naturais, 12), 1973/1979.

(Originais recebidos em fevereiro de 1984. Revistos em abril de 1984.)

Incidência da taxação implícita sobre produtos agrícolas no Brasil: 1950/74 *

João do Carmo Oliveira **

O artigo fornece uma medida do importante papel que a agricultura brasileira desempenhou na formação do capital urbano-industrial durante o período de "industrialização substitutiva de importações", através de transferências implícitas de recursos, decorrentes de divergências entre os "termos de troca intersetoriais" e os seus respectivos valores-sombra. O trabalho mostra que, quando a industrialização se intensificou, a partir de meados dos anos 50 em diante, essas divergências aumentaram de tal modo que ocorreu uma considerável transferência de renda da agricultura, via taxação implícita de seu produto final, penalizando tanto a agricultura de exportação tradicional, que foi a mais duramente atingida, quanto a produção agrícola para o mercado doméstico, que, devido a efeitos-substituições, também sofreu substancial taxação implícita.

1 — Introdução

O objetivo deste artigo é medir a evolução da taxação implícita incidente sobre os produtores rurais no Brasil no período de 1950 a meados da década de 70, resultante das distorções no mercado de produtos agrícolas.

A agricultura brasileira desempenhou um importante papel na formação do capital urbano durante este quarto de século, como resultado de transferências implícitas de recursos, que estavam associadas às divergências entre os termos de troca intersetoriais e seus valores-sombra. Este trabalho mostra que, com a intensificação do processo de industrialização, a partir de meados dos anos 50, essas divergências no mercado de produtos agrícolas aumentaram de tal

* Este trabalho é baseado em parte da tese de Ph.D do autor [cf. Oliveira (1981)].

** Do Instituto de Planejamento do IPEA e da Universidade de Brasília.

modo que se verificou uma grande transferência de recursos da agricultura através desse mecanismo.[1]

Na Seção 2 apresenta-se a metodologia usada para a mensuração das transferências de renda e fazem-se estimativas para a taxa de câmbio-sombra. Usando essas estimativas e séries de preços dos produtos agrícolas, na Seção 3 computa-se a taxa relativa de incidência do imposto implícito sobre a agricultura, resultante da ação das distorções sobre o mercado dos produtos agrícolas. Nessa última parte também se analisa a principal característica da política econômica brasileira em relação à agricultura durante o referido período. Na Seção 4 apresentam-se as conclusões do trabalho.

2 — Procedimento metodológico para a mensuração das transferências de renda

O objetivo desta seção é apresentar a metodologia usada para a mensuração da transferência implícita de renda e estimar a taxa de câmbio-sombra para o Brasil.

2.1 — Distorções de comércio como um imposto (subsídio) sobre o processo de produção

Pode-se definir a taxa efetiva de incidência do imposto implícito sobre a renda dos produtores que produzem o produto j, V^E_j, como:

$$V^E_j = (R^e_j - R_j) / R^e_j \qquad (1)$$

onde: $R_j = y_j - c_j$ é o "valor adicionado" pelo processo j (isto é, sua renda líquida); y_j e c_j são, respectivamente, a receita total (P_jQ_j) e o custo total $(\sum_i P_iQ_{ij})$ do processo j; P_j e Q_j são o preço

[1] Oliveira (1984) completa a análise das transferências intersetoriais de renda considerando também as distorções no mercado de insumos agrícolas.

doméstico em cruzeiros e a quantidade de j produzida: o valor-sombra da variável é indicado pelo índice e; e os insumos são determinados pelo índice i.

Pode-se também definir a taxa de câmbio implícita,[2] respectivamente recebida e paga pelos agricultores, r_j e r_i, como $P_j/\pi_j = r_j$ e $P_i/\pi_i = r_i$, onde π representa o preço em dólar no mercado internacional. Assim, se todas as distorções do comércio fossem removidas, $P^e_j/\pi_j = P^e_i/\pi_i = r^e$, $R^e_j = R_j$ e, então, $V^E_j = 0$. Neste caso, r^e representaria a *taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio* para a economia como um todo.

Assuma-se: *a*) coeficientes fixos de produção, isto é, $c^e_j / y^e_j = (\sum_i P^e_i Q_i) / (P^e_j Q_j) = \sum_i b_{ji}$ (onde os b_{ji} são constantes); e *b*) as distorções de mercado não afetam Q (isto é, $Q = Q^e$). Substituindo essas definições e suposições em (1), obtém-se:

$$V^E_j = \{ (1 - r_j/r^e) - \sum_i b_{ji} (1 - r_i/r^e) \} (1 - \sum b_{ji})^{-1} \qquad (2)$$

Assim, o problema da transferência de renda intersetorial via distorções da estrutura de preços pode ser convertido e analisado através das divergências de r_j e r_i com relação a r^e.[3] Em termos do mercado de divisas estrangeiras, essas divergências são representadas pelos dois componentes no numerador da expressão (2). O primeiro componente, $(1 - r_j/r^e)$, é a taxa de incidência do imposto implícito

2 Esta não é necessariamente a taxa de câmbio corrente, mas sim aquela que, em última instância, é internalizada pela agricultura.

3 Em princípio, qualquer taxação (explícita ou implícita) que diferencie os preços relativos domésticos de seus valores-sombra implica transferência de recursos entre setores, tanto entre os setores privado e público, como entre os setores privados. Porém, taxações que não são distorcivas de preços relativos, como se poderia imaginar no caso do imposto inflacionário, não implicariam transferências de recursos entre os setores privados. Na prática, entretanto, também, o imposto inflacionário tende a afetar os preços relativos, devido à rigidez na economia. Em tal situação, o governo não é o único coletor desse imposto indireto implícito. Porém, as magnitudes envolvidas nessas transferências de imposto entre os setores são grandemente dependentes das respectivas elasticidades da oferta e da demanda.

sobre o produto, isto é, V_j. O segundo, $(1 - r_i/r^e)$, é a taxa de incidência do imposto implícito sobre o insumo i, isto é, V_i. A diferença entre essas duas taxas ponderadas pelo valor adicionado no processo de produção de j, isto é, $(1 - \sum_i b_{ij})$, iguala-se a V_j^E definido anteriormente.[4]

A expressão (2) é semelhante à que resulta do conceito de "taxa de proteção efetiva",[5] g_j, e, em princípio, apresenta os mesmos problemas. Por um lado, esses problemas devem-se às três suposições básicas feitas na derivação de V_j^E e g_j: *a*) a de um país pequeno; *b*) a de coeficientes fixos; e *c*) a de que o volume comercializado não varia com a proteção (isto é, $\underset{\sim}{Q} = \underset{\sim}{Q}'$). Por outro lado, eles resultam também da presença de controles outros que não os preços sobre o comércio, proteção redundante e produtos não comercializados.

Certamente, a suposição de um país pequeno não se aplica ao caso do café brasileiro. A manutenção dessa suposição para o café implicaria um viés de estimação de r^e, o mesmo acontecendo com V_j, V_i e V_j^E. Para se evitar esses vieses, o procedimento empírico foi o de excluir o café da estimativa de r^e.[6] A suposição implícita nesse procedimento é a de que a política do café permaneceria a mesma quaisquer que fossem as alterações levadas a efeito com respeito aos outros produtos.

A suposição de coeficientes fixos (isto é, a não substituição entre valor adicionado e insumos intermediários) não afeta as estimativas de V_i e V_j, mas pode ser um tanto restritiva a V_j^E. Por isso, não se trabalhou com coeficientes fixos da matriz insumo-produto, como é feito usualmente. Os coeficientes de custo b_{ij} foram estimados em Oliveira (1981).

[4] Este artigo discute e estima empiricamente somente o primeiro componente, isto é, $1 - r_j/r^e$. O segundo e a taxa efetiva de incidência do imposto implícito são discutidos em Oliveira (1981 e 1984).

[5] Corden (1966 e 1971) e Balassa (1971).

[6] Consequentemente, foi assumido que os ajustamentos da balança comercial via mecanismos de preços seriam conseguidos através dos produtos exportáveis, excluindo o café.

A suposição de que as quantidades comercializadas permanecem constantes (isto é, $Q = Q^c$), em presença ou não das distorções de preços, afeta a magnitude da transferência de renda intersetorial. Esse problema decorre das perdas econômicas que resultam de ineficiências alocativas provocadas pelas restrições de comércio. As perdas de renda do setor agrícola tendem a ser subestimadas, ao passo que os ganhos de renda do setor não-agrícola mostram-se com tendência a ser superestimados.[7]

A fim de captar o efeito dos controles quantitativos no comércio e excluir a proteção redundante da estimativa da taxa de câmbio-sombra, r^e, foram consideradas as taxas implícitas ao invés das taxas explícitas legais (isto é, nominais) das tarifas de importação e dos impostos de exportação.

Um problema que também aparece na literatura de proteção efetiva é o fato de V_j^E ser afetado pelo tratamento dado aos produtos comercializados e aos não comercializados. O critério adotado foi o de assumir que todas as culturas agrícolas mais importantes (aquelas com as quais se está trabalhando aqui) são de produtos comercializáveis. De fato, pelo menos em alguns anos do período analisado, todos esses produtos foram comercializados.

Por outro lado, o problema relativo aos insumos não comercializados é mais complexo. Entre os critérios de Balassa (1971) e Corden (1971), optou-se pelo de Corden. Assim, insumos não comercializáveis dos processos agrícolas foram considerados com o valor adicionado (isto é, o retorno de fatores primários), igualmente protegidos pela estrutura de taxação implícita (ou contra ela discriminados). Esta escolha é justificada pelo objetivo de minimizar qualquer desvio para cima nas estimativas de V_j^E.

Ainda com respeito à fórmula (2), pode-se indagar sobre a taxa de câmbio relevante que serviria como um fator para a conversão dos preços domésticos e internacionais em uma base comparável. Certamente, a taxa de câmbio corrente (isto é, a taxa de câmbio de equilíbrio condicionada a todas as restrições de comércio) não é a

[7] Oliveira (1981, Cap. I, pp. 19-20).

correta, e somente por mera coincidência, devido às distorções de mercado, ela não divergiria da "taxa de câmbio-sombra" relevante, r^s.

Existem vários critérios para estimar r^s.[8] Foi considerado mais adequado para este trabalho o enfoque da *taxa de câmbio de livre comércio*, usando-se o mesmo arcabouço proposto por Bacha e Taylor (1971).

2.2 - Taxa de câmbio de equilíbrio *versus* taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio

Uma taxa de equilíbrio pode ser definida como a taxa de câmbio que mantém o *deficit* em contas correntes (mercadorias e serviços) do balanço de pagamentos do país igual a zero.

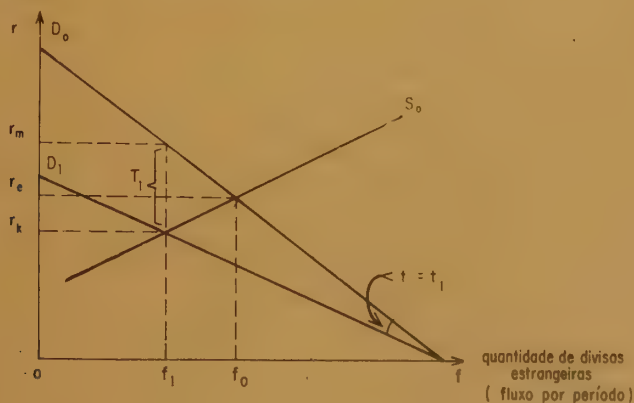
Em princípio há tantas taxas de câmbio de equilíbrio, r_k, quantas forem as possíveis combinações de políticas comercial, monetária e fiscal. Assim, para cada nível de tarifa, t, subsídio, s, e restrições quantitativas no comércio (dadas as políticas de renda e monetária domésticas), tem-se um equilíbrio distinto, r_k. O Gráfico 1, a seguir, mostra um r_k que resulta quando $t = t_1$. Se, em adição, existissem restrições quantitativas sobre as importações, r_k teria sido menor. E se as exportações tivessem recebido subsídios, r_k teria sido ainda menor (uma vez que S ter-se-ia deslocado para a direita). Por outro lado, se as importações tivessem sido subsidiadas e as exportações taxadas, r_k teria sido maior que r_f (onde r_f representa a taxa de câmbio de livre comércio).

r_f é uma taxa de câmbio de equilíbrio particular, que resultaria se todas as distorções de comércio fossem removidas. Por essa razão, somente na eventualidade de uma coincidência muito pouco provável, r_f seria igual ao r_k corrente que equilibra o balanço de pagamentos quando há distorções.[9]

[8] Oliveira (1981, Cap. I, pp. 21-4).

[9] A condição necessária (porém não suficiente) para que isso ocorra é a existência simultânea de tarifas sobre importações e impostos sobre as exportações. Nesse caso, a oferta de divisas estrangeiras também seria deslocada para a esquerda [Oliveira (1981, Cap. V)].

Gráfico 1

MERCADO DE DIVISAS ESTRANGEIRAS: EFEITOS DE DISTORÇÕES NO LADO DAS IMPORTAÇÕES

Durante o período analisado ocorreram grandes e freqüentes mudanças nas políticas comercial, monetária e fiscal brasileiras.[10] Assim, o fato de que para cada pacote de política de comércio resultará uma diferente taxa de câmbio de equilíbrio sugere que mesmo a taxa de câmbio paritária relativa não funciona satisfatoriamente como taxa de câmbio de referência (isto é, taxa de câmbio-sombra) e, assim, deve ser abandonada. Para o objetivo presente, parece então que o enfoque da taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio é mais adequado para a estimativa da "taxa de câmbio-sombra".

2.2.1 — Distorções de comércio e sobrevalorização cambial

Uma técnica simples é apresentada para a estimativa da taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio, r_f, nesta e nas próximas

10 Para uma descrição e análise dessas mudanças de políticas no Brasil, ver Oliveira (1981).

subseções. As distorções comerciais, tanto do lado das importações como das exportações, são consideradas.[11]

Assuma-se uma economia aberta com distorções de comércio. Tais distorções são do tipo preços (tarifas, impostos, subsídios, etc.) e de outros tipos (controles quantitativos, adiantamento de depósitos para importações, licenciamentos, etc.). Designe-se por s a distorção líquida final que é refletida nos preços dos bens exportáveis e por t a correspondente distorção nos preços de bens importáveis. s positivo significa um subsídio líquido; s negativo indica um imposto sobre exportáveis. O contrário ocorre para t sobre importáveis.

O sistema de equações seguinte é a base para a análise posterior:

$$D_x = D_x\,(\pi_x, Y_w, H) \tag{3}$$

$$S_x = S_x\,\{P_x, (O^x_n - C^x_n), H\} \tag{4}$$

$$X = D_x = S_x \tag{5}$$

$$D_m = D_m\,\{P_m, (C^m_n - O^m_n), Y_B, H\} \tag{6}$$

$$S_m = S_m\,(\pi_m, H) \tag{7}$$

$$M = D_m = S_m \tag{8}$$

$$P_x = \pi_x \,.\, r \,.\, (1 + s) \tag{9}$$

$$P_m = \pi_m \,.\, r \,.\, (1 + t) \tag{10}$$

$$B = X \,.\, \pi_x - M \,.\, \pi_m \tag{11}$$

O conjunto das equações (3), (4), (5) e (9) define o sistema de oferta de divisas estrangeiras. A equação (3) representa a de-

[11] Um tratamento similar do problema pode ser encontrado em Basevi (1968), Balassa e Schydlowsky (1968), Floyd (1965), Dornbusch (1973 e 1974), Bacha e Taylor (1971), de onde provém a maioria das idéias desta subseção. Uma representação diagramática do modelo de equilíbrio geral onde se encontram os desenvolvimentos seguintes, juntamente com suas críticas e justificativas, pode ser encontrada em Oliveira (1981, Cap. III).

manda por exportações, D_x, como uma função do preço (em dólar) mundial de exportáveis, π_x, e do nível de renda dos países importadores, Y_w. A equação (4) define a oferta de exportações, S_x, como uma função do preço em cruzeiros dos exportáveis, P_x, e do excedente da produção doméstica de exportáveis, $(O^x_n - C^x_n)$. A variável H que aparece em algumas das funções deixa espaço para qualquer outra variável explicativa que, entretanto, não é de interesse particular aqui. A relação (9) é simplesmente a conversão do preço internacional, π_x, no preço doméstico, P_x. r é a taxa de câmbio prevalecente no mercado [12] e $(1 + s)$ é a chamada "força" do subsídio — e a do imposto é $(1 + t)$. A suposição de competição está implícita nas relações (9) e (10). Fazendo-se os ajustes convenientes para o custo de transporte internacional, os preços internos irão diferir dos preços internacionais somente como um resultado das distorções de comércio já mencionadas e por uma proporção que iguala o máximo de s e t. A relação (5) evidencia o fato de que a quantidade exportada, X, resulta da interação da demanda e da oferta de exportações (D_x e S_x, respectivamente).

Analogamente, o grupo de equações (6), (7), (8) e (10) objetiva explicar o sistema de demanda por divisas estrangeiras. A oferta de importações, S_m, foi suposta como uma função do preço internacional (em dólares) dos importáveis, π_m. A função da demanda por importações, D_m, depende do preço de importáveis em cruzeiros, P_m, do nível da renda doméstica, Y_B, e do excedente do consumo sobre a produção doméstica dos importáveis, $(C^m_n - O^m_n)$. *Mutatis mutandis*, (8) e (10) no lado das importações correspondem a (5) e (9) no lado das exportações.

A equação (11) é a expressão da balança comercial e de serviços, B. Como se está interessado na variação da taxa de câmbio que seria necessária para manter o equilíbrio da balança comercial e de serviços quando as distorções no comércio são removidas, o diferencial seguinte deve-se anular:

$$d_B \cong X \, . \, d\pi_x + \pi_x \, . \, dX - M \, . \, d\pi_m - \pi_m \, . \, dM = 0 \qquad (12)$$

12 Essa taxa corresponde ao r_E no Gráfico 1 (isto é, a taxa de equilíbrio do comércio com distorções).

ou, após arranjos matemáticos convenientes:

$$Z(\dot{X} + \dot{\pi}_x) - (\dot{M} + \dot{\pi}_m) = 0 \qquad (12')$$

onde o "ponto" representa a variação proporcional (*e. g.*, $\dot{X} = dX/X$) e $Z = (X.\pi_x)/(M.\pi_m)$ é um índice do "coeficiente do *deficit* comercial".

Tomando-se os diferenciais logarítmicos das equações de (3) a (10) em relação a π_x, P_x, π_m, r, s e t, e usando a expressão (12'), pode-se resolver o sistema para $\dot{r}$. Depois de arranjar os termos convenientemente, pode-se obter a fórmula final das variações em r devido às variações nas distorções de comércio:

$$\dot{r} = \frac{dt.(1+s) - Z.(a/b).ds.(1+t)}{(Z(a/b) - 1).(1+s).(1+t)} \qquad (13)$$

onde $a = (1+\eta_x).\varepsilon_x.(\eta_x - \varepsilon_x)^{-1}$, $b = (1+\varepsilon_m).\eta_m.(\varepsilon_m - \eta_m)^{-1}$ e η e ε representam as elasticidades-preço da demanda e oferta de exportações (quando o índice é x) e de importações (quando o índice é m).

A expressão (13) mostra as variações nas distorções de comércio e a conseqüente mudança na sobrevalorização da taxa de câmbio, sob as condições das equações estruturais do modelo: a sintetiza essas condições com relação às exportações e representa a elasticidade da oferta de divisas; e b faz o mesmo com relação às importações e representa a elasticidade da demanda de divisas.

A fórmula (13) também considera o desequilíbrio Z da conta corrente do balanço de pagamentos, além das distorções fiscais refletidas por s e t.

2.2.2 — A taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio

Agora, como o interesse está na comparação da situação real com a que resultaria da eliminação total das distorções de comércio (isto é, livre comércio), então $dt = -t$ e $ds = -s$. Assim, a fórmula (13) torna-se:

$$\dot{r} = \frac{t.(1+s) - Z.(a/b).s.(1+t)}{\{1 - Z.(a/b)\}.(1+s).(1+t)}$$

onde $\hat{r}$ é agora a medida da sobrevalorização da taxa de câmbio corrente (relativamente à taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio) devido ao desequilíbrio Z das contas correntes e das distorções correntes do comércio t e/ou s. Tomando-se as elasticidades-preço constantes, pode-se também calcular diretamente a taxa de câmbio de livre comércio. Integrando (13) e rearranjando os termos, resulta:

$$c = r \cdot (1 + t)^{1/(1 - Z.(a/b))} \cdot (1 + s)^{Z.(a/b)/(Z.(a/b) - 1)}$$

onde c é uma constante de integração. Mas, sob a suposição de livre comércio, o valor de c é diretamente obtido, uma vez que $t = s = 0$, e isto resulta que $c = r$, isto é, $c = r_e$, onde r_e é a taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio.[13] Assim:

$$r_e = r \cdot (1 + t)^{1/(1 - Z.(a/b))} \cdot (1 + s)^{Z.(a/b)/(Z.(a/b) - 1)} \quad (14)$$

onde as potências de t e s são os pesos das respectivas distorções.

A soma dos pesos é igual à unidade e suas distribuições dependem das elasticidades-preço da demanda e oferta de divisas estrangeiras, a e b, ajustadas pelo índice do *deficit* em contas correntes, Z.

A conclusão é que, quando $t > 0$ e/ou $s > 0$, tem-se sempre $r_e > r$. Assim, quando as distorções de comércio taxam as importações e/ou subsidiam as exportações, a taxa de câmbio de equilíbrio do mercado — r_k no Gráfico 1 e r na fórmula (14) — sempre sobrevaloriza a taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio — r, no Gráfico 1. Quando as distorções agem em direções diferentes, o resultado final irá depender da distribuição dos pesos de acordo com (14).

2.3 — Uma estimativa da taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio para o Brasil

Para a estimativa de r_e, as variáveis r, t, s, Z, a e b, que aparecem na fórmula (14), devem ser antes identificadas.

13 Bacha e Taylor (1971).

2.3.1 — Taxa de câmbio de equilíbrio, tarifas, subsídios e a transferência intersetorial de renda no Brasil

A variável r_e referida na fórmula (11) é a taxa corrente de mercado que equilibra o balanço de pagamentos quando há distorções, isto é, o r_k no Gráfico 1, que ilustra a situação em que somente há distorções nas importações — *e. g.*, tarifas $(t > 0)$. Nesse caso, a taxa de câmbio que os exportadores recebem, em última instância (isto é, a taxa de câmbio implícita de exportação, r_x), é a mesma de r_k. Como $r_x = r_k < r_e$, é fácil perceber que a incidência das distorções sobre as importações é parcialmente suportada pelos exportadores (ou setor X) e a divergência de r_e com relação a r_x (isto é, $r_e - r_x = r_e - r_k$) é uma medida da incidência da taxação implícita sobre as exportações, isto é, a magnitude resultante da "transferência intersetorial de renda" por unidade exportada.

Deve-se notar que a análise é basicamente a mesma quando há distorções tambem nas exportações e no próprio mercado de divisas. A única diferença é que r_x e r_k também divergem entre si.

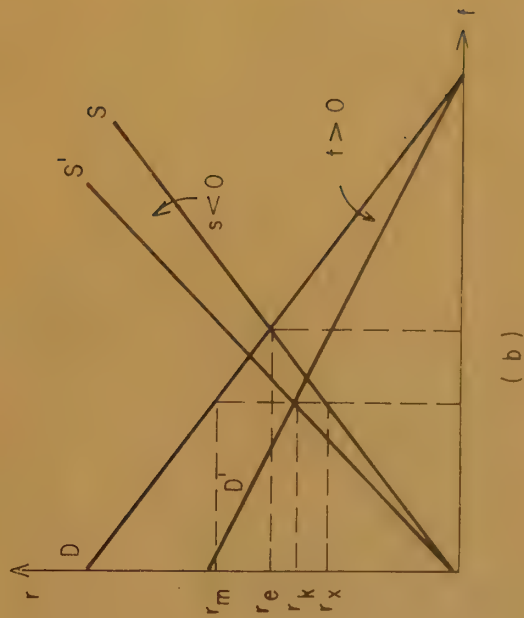
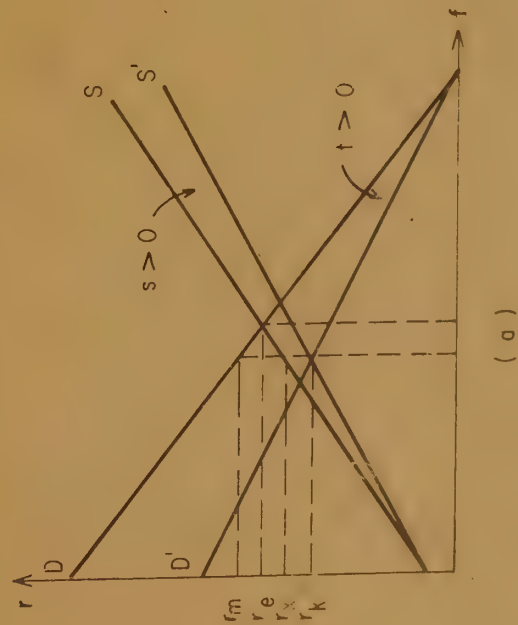
O Gráfico 2 apresenta situações onde há distorções tanto sobre as importações quanto sobre as exportações. No primeiro caso, admitiu-se $s > 0$ e, no segundo, $s < 0$. Como antes, a divergência entre r_e e r_x nos dois casos é uma medida da incidência da taxação implícita no setor X, isto é, $(r_e - r_x)$. Essa incidência da taxação implícita é explicada por dois componentes: um é a parte dos custos das distorções sobre as importações, porém suportada pelo setor X, isto é, $(r_e - r_k)$; e o outro é a taxação nominal equivalente sobre as exportações do setor X, isto é, $(r_k - r_x)$,[14] ou:

$$(r_e - r_x) = (r_e - r_k) + (r_k - r_x) \tag{15}$$

Assim, quando $s > 0 \rightarrow (r_k - r_x) < 0 \rightarrow (r_e - r_x) < (r_e - r_k)$, e quando $s < 0 \rightarrow (r_k - r_x) > 0 \rightarrow (r_e - r_x) > (r_e - r_k)$. Mas, em qualquer caso, a divergência $(r_e - r_x)$ mantém o caráter de uma

[14] A incidência desses impostos e subsídios no comércio, que é suportada por cada setor, depende basicamente das elasticidades da oferta e da demanda de divisas estrangeiras.

Gráfico 2

MERCADO DE DIVISAS ESTRANGEIRAS: EFEITO DE DISTORÇÕES TANTO SOBRE AS IMPORTAÇÕES QUANTO SOBRE AS EXPORTAÇÕES

incidência da taxação implícita líquida sobre X, isto é, uma medida de "transferência intersetorial de renda".

As distorções de comércio sobre importações e exportações não foram as únicas características relevantes do desenvolvimento econômico brasileiro no período do pós-guerra. Uma intervenção permanente com alterações intermitentes no mercado de divisas foi também outra característica da atuação governamental.

Para o período analisado, basicamente o país manteve uma política de taxa de câmbio fixa. Até 1967 a taxa de câmbio oficial foi reajustada apenas esporadicamente, objetivando o equilíbrio da balança comercial. Após 1968 foi adotado um sistema de minidesvalorização da taxa de câmbio.

Entretanto, a partir de outubro de 1953 até março de 1961 o governo monopolizou o mercado de divisas estrangeiras, dando origem a um sistema de taxas de câmbio múltiplas, e confiscou um lucro cambial (*rent*) do sistema. Acima e além da taxa de câmbio fixa oficial, o governo pagava bônus, cujos valores variavam de acordo com as categorias de exportações. As divisas estrangeiras disponíveis foram alocadas pelo governo entre várias categorias de importações de acordo com certos critérios de prioridade. Os importadores de cada categoria tinham que competir, em cada mercado específico pelas divisas estrangeiras de que necessitavam. Um ágio mínimo era estabelecido para cada mercado e os ágios finais eram determinados por leilão.

Baseado nas categorias mais importantes de importações e exportações, Bergsman (1970 e 1972) computou uma taxa anual média de câmbio das exportações exclusive café (incluindo bônus), r_x, uma taxa anual média de câmbio das importações (incluindo proteção), r_m, e uma taxa anual *básica* de câmbio das importações, isto é, a taxa de câmbio de importações excluindo proteção (*e. g.*, tarifas, ágios, sobretaxas, ajustamentos de depósitos prévios, etc.), r_B, para o período em que prevaleceu o regime de taxas de câmbio múltiplas.[15] Como r_B exclui proteção, esta taxa é na verdade uma *proxy*

[15] Dois efeitos distorcivos (omissão de restrições quantitativas no comércio e tarifas redundantes), agindo em direções opostas, possivelmente estão presentes nessas estimativas.

para o r_k apresentado anteriormente. As séries para r_x, r_m e r_B (incluindo também o período do regime de taxa de câmbio unificada) são apresentadas, respectivamente, nas colunas (1), (2) e (3) da Tabela 1.

Assim, como ocorreu no período do regime da taxa de câmbio unificada, a diferença entre r_m e $r_B = r_k$ pode ser considerada como a taxa nominal média do imposto equivalente sobre as importações, isto é, $t = (r_m/r_B) - 1$, coluna (5) da Tabela 1. Por sua vez, a diferença entre r_x e $r_B = r_k$ pode ser considerada como a taxa média do imposto equivalente sobre as exportações, isto é, $s = (r_x/r_B) - 1$, coluna (4) da Tabela 1. Deve apenas ser enfatizado que no regime de taxas de câmbio múltiplas a diferença s também inclui os ganhos de monopólio (que resultaram em um "confisco cambial") apropriados pelo governo, devido ao seu controle sobre o mercado cambial.

Usando as informações contidas na Tabela 1 e a análise anterior, o Gráfico 3 mostra uma possível análise quantitativa que pode ser útil no entendimento dos aspectos nos quais estamos interessados, no período das taxas de câmbio múltiplas. Dadas todas as condições e restrições prevalecentes no comércio, se o governo, ao invés de monopolizar o mercado de divisas estrangeiras, tivesse criado um imposto indireto extra sobre os bens exportados, tal que a mesma quantidade de recursos pudesse ser coletada por unidade de dólar de exportação, a taxa de câmbio que equilibraria o mercado de câmbio teria sido a mesma que r_B, tanto para exportadores (r_k) como para importadores (r_B). Assim, para o período de taxas de câmbio múltiplas, $r_k = r_B$ é a taxa relevante r a entrar na fórmula (14). Nesse caso, a taxa de compra oficial (incluindo bônus, etc.) correntemente paga pelo governo aos exportadores, r'_x, não tem nenhuma relevância para a estimativa de r_x. Para este fim, o que realmente interessa é o tamanho global de s $(= r_k - r_x)$ e de t $(= r_m - r_B)$.

Para o período da taxa de câmbio unificada, este problema de escolha entre r'_x e r_x não existe, uma vez que S'' no Gráfico 3 tende a retornar à sua posição S', e o equilíbrio final do mercado (com as distorções de comércio remanescentes t e s') ocorrerá no ponto 2, com $r_B = r'_x = r_k$. O ganho de monopólio, $s'' = r_k - r'_x$, que resul-

TABELA 1

Estimativa das taxas de câmbio nominal, tarifas nominais sobre importações, subsídios nominais às exportações e coeficientes do deficit *comercial*

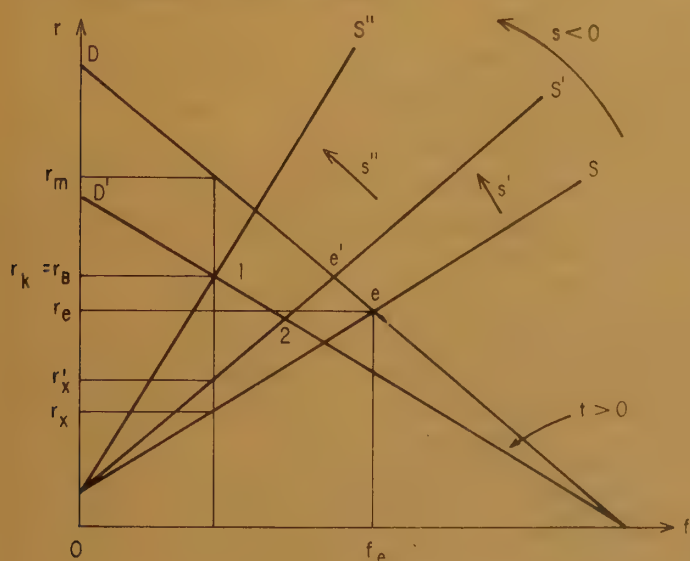
Anos	Cruzeiros por dólar: Taxa de câmbio de exportação, exclusive café (incluindo bônus) – r_x (1)	Taxa de câmbio de importação (incluindo proteção) – r_m (2)	Taxa de câmbio básica de importação (excluindo proteção) – r_B (3)	Taxa nominal de subsídio à exportação* – s (4)	Taxa nominal de tarifa sobre importação – t (5)	Coeficiente do *deficit* comercial – $Z = \frac{X.\pi_x}{M.\pi_m}$ (6)
1954	27,00	60,61	41,80	—0,3541	0,45	0,8395
1955	41,30	89,96	63,80	—0,3527	0,41	0,9818
1956	44,90	115,87	73,90	—0,3916	0,57	1,0172
1957	53,00	164,66	65,60	—0,1921	1,51	0,7774
1958	65,40	171,35	149,00	—0,5611	0,15	0,7778
1959	114,00	285,00	202,00	—0,4356	0,41	0,7512
1960	160,00	314,00	223,00	—0,2825	0,41	0,6265
1961	245,00	584,00	268,00	—0,8058	1,18	0,8131
1962	370,00	991,00	390,00	—0,0513	1,54	0,6710
1963	552,00	1.581,00	575,00	—0,0383	1,75	0,8787
1964	1.210,00	2.863,00	1.284,00	—0,0576	1,23	1,0783
1965	1.874,00	2.779,00	1.899,00	—0,0132	0,99	1,3089
1966	2.200,00	3.619,80	2.220,00	—0,0090	0,63	0,9793
1967	2.617,00	3.718,00	2.730,00	—0,0414	0,36	0,7821
1968	3.370,00	4.570,00	3.396,00	—0,0077	0,35	0,7147
1969	4.250,00	5.900,00	4.077,00	0,0424	0,45	0,8425
1970	4.810,00	6.680,00	4.594,00	0,0470	0,45	0,7671
1971			5.257,00	—0,0480	0,60	0,5931
1972			5.912,00	—0,0300	0,51	0,6472
1973			6.127,00	—0,0210	0,52	0,7230
1974			6.792,00	—0,0040	0,82	0,4341

FONTES: Colunas (1) e (2): Bergsman (1970, p. 251, e 1972); coluna (3): até 1967, Bergsman (1970, Tab. A. 22, p. 247) e, após 1968, média da taxa de venda oficial (Boletim do Banco Central do Brasil, vários números); coluna (4): até 1970, $s =$ [illegible] $- 1$ e, após 1971, Zockun *et alii* (1976); coluna (5): até 1970, $t =$ [illegible] $- 1$ e, após 1971, Zockun *et alii* (1976); e coluna (6): Boletins do Banco Central do Brasil, da SUMOC e da CACEX, vários números.

*Note-se que exclui a cota de contribuição do café.

tou do sistema de taxas múltiplas, representa uma taxação indireta equivalente (adicionalmente) imposta sobre as exportações pelo monopólio governamental no mercado de divisas. A diferença $(r_x' - r_x) = s'$ no Gráfico 3 corresponde a $r_k - r_x$ no Gráfico 2 (parte b), isto é, os outros impostos explícitos e implícitos sobre as exportações.

Gráfico 3

SOBREVALORIZAÇÃO DA TAXA DE CÂMBIO DE EXPORTAÇÃO RESULTANTE DO REGIME DE TAXAS DE CÂMBIO MÚLTIPLAS

Com relação aos termos de troca domésticos, a direção do efeito econômico de s'' é a mesma que a de s'.

2.3.2 — Elasticidades do comércio exterior brasileiro e o coeficiente do *deficit* comercial

r_e é também dependente da razão entre as elasticidades da oferta e da demanda de divisas estrangeiras, sendo a primeira uma função das elasticidades-preço da oferta e da demanda de exportações e a última uma função das elasticidades-preço da oferta e da demanda de importações.

A Tabela 2 apresenta um sumário das elasticidades do comércio exterior brasileiro que foram obtidas de trabalhos anteriores sobre

Tabela 2

Elasticidades do comércio exterior brasileiro

Parâmetros	Tamanho
ε_x, elasticidade da oferta de exportações	1,0
η_x, elasticidade da demanda de exportações	$-\infty$
ε_m, elasticidade da oferta de importações	∞
η_m, elasticidade da demanda de importações	$-0,63$

(FONTE: Oliveira (1981, Tab. 5.7)

o assunto [16] e que entram na fórmula (11). Essas elasticidades foram supostas constantes para todo o período analisado. Como é provável que ε_x aumentou e η_m diminuiu durante o período, pode ser esperado um viés em r_e nos dois extremos do período.

É provável que o r_e resultante seja levemente subestimado no início e superestimado no final do período. Assim, há uma leve tendência a subestimar a extensão da sobrevalorização da taxa de câmbio de exportação no primeiro caso e a superestimá-la no segundo. Embora não seja de grande significância, [17] o efeito esperado que este fato tende a ter sobre a taxação agrícola ocorre na mesma direção que o da sobrevalorização acima referida.

Com relação ao coeficiente do *deficit* comercial, Z, durante o período, a balança comercial no Brasil foi superavitária e a balança de serviços foi deficitária. Houve uma tendência de o *deficit* da balança de serviços ser maior que o *superavit* da balança comercial. Conseqüentemente, Z — expandido para incluir a balança de serviços — foi sistematicamente menor que 1, $Z < 1$, indicando um *deficit* persistente nas transações correntes do balanço de pagamentos.

[16] Oliveira (1981, Cap. V, Subseção 3.3.4).

[17] Oliveira (1981, Subseção 3.3.7).

2.3.3 — Estimativa da taxa de câmbio de livre comércio, r [18]

A aplicação da fórmula (14) aos dados das Tabelas 1 e 2 resulta na coluna (1) da Tabela 3, onde as colunas (2), (3) e (4) mostram a taxa de sobrevalorização da taxa de câmbio brasileira [19] e a coluna (4) é a percentagem da sobrevalorização em relação à taxa de câmbio de mercado. Aqui é obtido um resultado surpreendente: durante a maior parte dos anos 50, a taxa de câmbio *paga pela maioria dos importadores* foi na verdade *subvalorizada*, o que pode ser explicado em termos do Gráfico 3 e dos dados da Tabela 1, colunas (4) e (5). Durante os anos 50, a taxação sobre exportações (isto é, $s < 0$) foi consideravelmente alta relativamente às tarifas de importações. Assim, sendo as distorções mais restritivas no lado da oferta de divisas estrangeiras do que no lado da demanda, a taxa de equilíbrio de mercado (isto é, a taxa de câmbio básica de importações) tendeu a ser empurrada para cima do que teria sido a taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio.

Por outro lado, as exportações receberam uma taxa de câmbio média muito menor do que a taxa de equilíbrio de mercado e também menor que a taxa de câmbio de equilíbrio de livre comércio. Assim, a taxa de câmbio recebida pelos exportadores era altamente sobrevalorizada — coluna (2) da Tabela 3 —, enquanto a paga pelos importadores foi altamente subvalorizada — coluna (3) da Tabela 3. [20]

Portanto, é possível inferir que, em geral, durante os anos 50, o mercado de divisas estrangeiras, completamente monopolizado, taxou tanto os importadores como os exportadores, sendo que a taxa sobre os últimos foi muito mais alta nesse período do que no período posterior. Devido ao abrandamento do poder de monopólio após

18 Na verdade, r_c representa uma "taxa de câmbio de quase livre comércio", devido à exclusão do café da hipótese da liberalização do comércio.

19 A mesma informação está no Gráfico 4, mas expressa em termos de desvio percentual com relação a r_c.

20 Deve ser lembrado que essas divergências das taxas de câmbio são baseadas em cálculos de taxas médias. Há, na verdade, muitos itens de importação que foram altamente subsidiados.

Tabela 3

Taxa de câmbio de livre comércio e sobrevalorização cambial

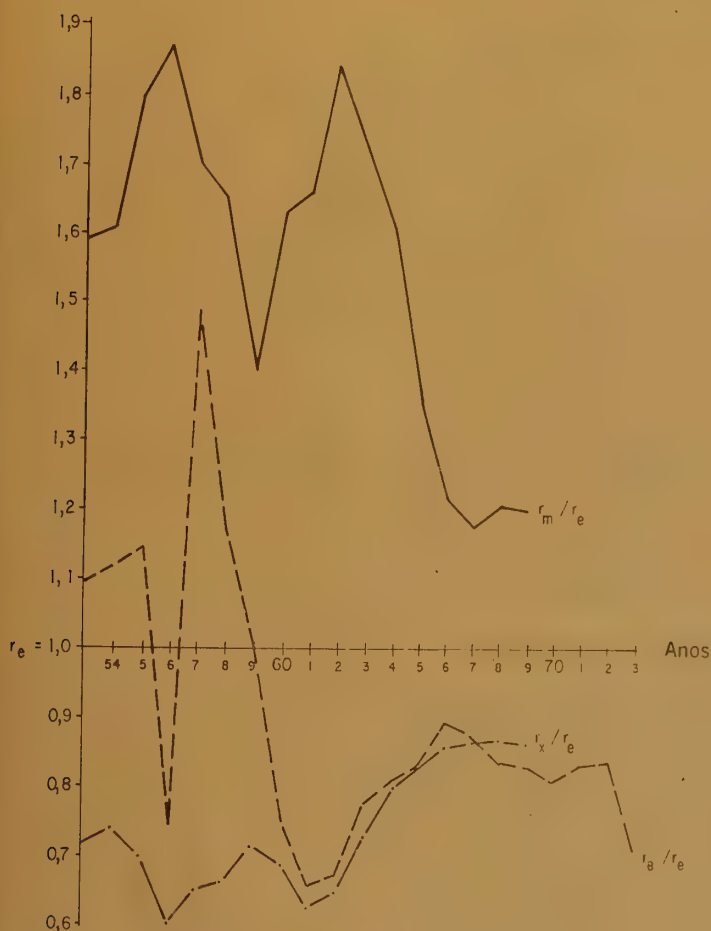
Anos	Taxa de câmbio de livre comércio – r_e (1)	Sobrevalorização cambial		
		Como % de r_x (2)	Como % de r_m (3)	Como % de r_B (4)
1954	38,19	41,4	—37,0	—8,6
1955	55,99	35,6	—37,8	—12,2
1956	64,53	43,7	—44,3	—13,6
1957	88,03	66,1	—46,5	34,2
1958	100,64	53,9	—41,3	—32,5
1959	173,10	51,8	—39,3	—14,3
1960	224,51	40,3	—28,5	0,7
1961	358,05	46,1	—38,7	33,6
1962	596,08	61,1	—39,9	52,8
1963	857,52	55,1	—45,8	49,1
1964	1.662,47	37,4	—41,9	29,5
1965	2.353,61	25,6	—37,7	23,9
1966	2.673,19	21,5	—26,1	20,4
1967	3.058,93	16,9	—17,7	12,0
1968	3.892,65	15,5	—14,8	14,6
1969	4.893,93	15,2	—17,1	20,0
1970	5.570,69	15,8	—16,6	21,3
1971	6.539,10			24,4
1972	7.133,70			20,7
1973	7.361,98			20,2
1974	9.666,35			42,3

FONTES: Coluna (1) fórmula (14) e dados das Tabelas 1 e 2, coluna (2) $(r_e/r_x) - 1$, onde r_x é a taxa de câmbio de exportação (Tabela 1), coluna (3) $(r_e/r_m) - 1$, onde r_m é a taxa de câmbio de importação (Tabela 1), e coluna (4) $(r_e/r_B) - 1$.

1961 e da unificação gradual do mercado de câmbio, r_B e r_e se aproximaram.

Durante os anos 60, a taxação sobre os exportadores, devido a lucros de monopólio do governo, foi reduzida. Mas, como resultado das altas tarifas de importação na primeira metade dos anos 60, a taxação implícita global sobre o setor exportador permaneceu igualmente alta. Seguindo uma redução significativa nas tarifas, a taxação implí-

Gráfico 4

DESVIOS DAS TAXAS DE CÂMBIO COM RELAÇÃO AOS SEUS VALORES-SOMBRA

FONTES: r_e = taxa de câmbio-sombra (isto é, a taxa de câmbio de livre comércio estimada no trabalho) - Tabela 3, coluna (1);

r_x = taxa média de exportação (exclusive café) — Tabela 1, coluna (1);

r_m = tarifa média de importação — Tabela 1, coluna (2); e

r_B = taxa básica de importação — Tabela 1, coluna (3).

cita média sobre a exportação via sobrevalorização do câmbio decresceu na segunda metade dos anos 60. Devido ao aumento das tarifas médias de exportação e a um crescente *deficit* em transações correntes (Z decresceu significativamente), o crescimento da sobrevalorização do câmbio acelerou-se novamente no início dos anos 70.

Resumindo, em termos da taxa de câmbio de livre comércio, a taxa de câmbio de exportação permaneceu sobrevalorizada durante todo o período da análise. A taxa média anual de sobrevalorização até 1963 foi maior do que 30%. A taxa média anual mínima de sobrevalorização (13%) ocorreu em 1969, como resultado da unificação final do mercado cambial e da reforma tarifária de 1967. A sobrevalorização volta a aumentar rapidamente nos anos 70, fenômeno que é explicado principalmente pelo acréscimo nas tarifas de importação e pelo desempenho do coeficiente do *deficit* comercial.

3 — Incidência da taxação implícita na produção agrícola

3.1 — Considerações iniciais

Para a finalidade deste trabalho, a demanda mundial pela produção agrícola brasileira foi tomada como infinitamente elástica (isto é, o preço internacional é o "preço-sombra").[21] No entanto, as elasticidades da oferta e da demanda, tanto no mercado doméstico de produto como no mercado doméstico de divisas estrangeiras, podem apresentar qualquer tamanho. Por isso o mesmo tipo e a mesma intensidade das distorções de comércio podem ter diferentes efeitos na incidência intersetorial, variando de produto para produto, de acordo com as condições de mercado. Mas em qualquer caso a divergência percentual do preço ao produtor doméstico com relação ao seu preço internacional correspondente é tomada como uma medida

[21] Exceto para o café, como foi explicado na Seção 2.

da taxa de incidência do imposto indireto (ou subsídio, se negativo) sobre o setor.

Os pontos seguintes devem ser considerados na mensuração da taxa de incidência do imposto. Primeiro, apesar da distinção feita entre as formas de taxação implícita e explícita, o conceito de "taxa de incidência do imposto implícito" ao qual nos referiremos daqui por diante envolve, na verdade, o *efeito final de todas as formas de taxação* sobre o respectivo produto, que resulta da divergência entre os preços doméstico e internacional.

Segundo, como se discutiu acima, o método apropriado de computação da "taxa de incidência do imposto implícito" sobre o produto é o que usa a comparação das taxas de câmbio "implícita" e "sombra", ou seja, $(1 - r_i/r_e)$, onde $r_j = P_j/\pi_j$. Isto significa que é a taxa de câmbio "sombra", r_e, que se mostra relevante para converter ambos os preços a um padrão comparável. Nesse sentido, a taxa de incidência do imposto implícito, $(1 - r_i/r_e)$, pode ser computada para cada ano específico, independentemente de qualquer ano-base. Assim, a referência a que a estrutura do "preço implícito" *corrente* é comparada é a estrutura de "preço-sombra" *corrente* do mesmo ano. Esta é a vantagem deste método, tanto quando comparado com o enfoque dos "termos de troca domésticos correntes" como com o enfoque da "paridade do poder de compra relativo", onde a referência tomada para comparação é sempre um ano-base fixo e arbitrário.

No entanto, uma vez que para a computação de r_j devem ser feitos ajustamentos nos preços domésticos observados, P_j, e nos preços internacionais, π_j, para reduzi-los a uma base comparável [22] é aconselhável trabalhar com variações relativas, ao invés de usar o tamanho absoluto das variáveis. Este procedimento tende a minimizar o efeito de possíveis erros e omissões no processo de ajustamento dos dados originais. Assim, escolheu-se o ano-base (1950) onde *inter alia*, o

[22] P_j, líquido de taxação doméstica indireta explícita, e π_j, líquido de transporte internacional e custos de seguros, foram estimados para refletir preços FOB de exportáveis e preços CIF de importáveis ambos em portos brasileiros. Para o procedimento, ver Oliveira (1981, Apêndices VI.A e VI.B).

nível absoluto médio da incidência da taxação implícita foi provavelmente o mínimo,[23] a fim de conseguir que as séries finais computadas da "taxa *relativa* de incidência do imposto implícito" ficassem o mais próximo possível de sua taxa "*absoluta*". A palavra relativa neste caso significa apenas a extensão pela qual a taxa corrente da incidência do imposto implícito excede aquela que prevaleceu no ano-base. Entretanto, a estrutura de preço do ano-base não representa nenhum papel na determinação da taxa de incidência do imposto implícito de nenhum outro ano das séries — que é determinado apenas pelas divergências entre as respectivas estruturas de "preço implícito" *corrente* e de "preço-sombra" *corrente*.

Terceiro, a taxa de câmbio sombra, r_s, é a estimada na seção anterior deste artigo para o período de 1954 a 1974. Mas, a fim de se obter séries completas de r_s para o período do pós-guerra, foram feitas extensões de 1953 para trás e de 1975 para frente, de acordo com a teoria da paridade do poder de compra relativo. Para essas extensões foram usados os r_s estimados para 1954 e 1974, bem como o conceito de índice de preço no atacado, tanto para a inflação doméstica como para a externa (Estados Unidos).[24] Devido a esses ajustamentos e extensões nas séries de r_s, decidiu-se chamá-lo daqui por diante simplesmente de "taxa de câmbio de referência".

Quarto, a estimativa do índice de preço do produtor doméstico foi obtida das séries de preço doméstico no atacado, descontando a taxa de imposto explícito indireto. Este procedimento tem, pelo menos, duas implicações. Uma delas é que o possível benefício do crédito subsidiado para a comercialização dos produtos agrícolas (*e. g.*, os programas de sustentação de preços) não foi considerado. Entretanto, a efetividade de tais programas de sustentação somente assumiram alguma importância nos anos 70 e, mesmo assim, os benefícios de tais efeitos sobre a agricultura não são muito claros.[25]

[23] Oliveira (1981, Cap. VI, Seção 1.4).

[24] As fontes dos dados foram *Conjuntura Econômica*, índice n.º 2 (Rio de Janeiro, FGV), *Handbook of Labor Statistics* (U. S. Department of Labor) e *Business Statistics* (U. S. Department of Commerce).

[25] Ver Oliveira (1981, Cap. VI) e Albuquerque e Oliveira (1977).

De qualquer modo, a ausência de correções por conta dos programas de preço-suporte pode provavelmente levar a uma pequena superestimação da taxa estimada de incidência do imposto implícito, especialmente no final do período.

A outra implicação é que os custos e as margens de comercialização no mercado doméstico foram implicitamente supostos como uma proporção constante do preço do produto ao longo do período. A falta de dados neste aspecto impediu qualquer ajustamento das séries de preços ao produtor. Como é provável que tenha ocorrido uma tendência decrescente nos custos e margens de comercialização durante o período, principalmente devido a melhorias nas condições de transporte e armazenagem e no sistema de informação comercial, espera-se então que as séries da taxa *relativa* da incidência do imposto implícito possam, por isso, também apresentar um viés de tendência crescente.

3.2 — Evolução das taxas de câmbio implícitas

A taxa de câmbio implícita, $r_j = P_j/\pi$, é uma estimativa da taxa de câmbio média finalmente recebida pelo setor agrícola depois de consideradas todas as distorções de comércio.

Os índices agregados das taxas de câmbio implícitas, Ir_a, para diferentes grupos de produtos agrícolas, foram computados de acordo com a seguinte fórmula:

$$Ir_a = \left(\sum_{j=1}^{n} Ir_j^t \cdot W_j^t \right) \cdot \left(\sum_{j=1}^{n} W_j^t \right)^{-1} \qquad (16)$$

sendo:

$$Ir_j^t = r_j^t / r_j^b = (P_j^t / P_j^b) \cdot (\pi_j^t / \pi_j^b)^{-1} \qquad (17)$$

onde W_j^t é o valor corrente da produção doméstica do produto j, no ano t, e b indica o ano-base dos índices Ir_j e Ir_a.

Esse índice permite explicitamente variações na base de ponderação ao longo do tempo, devido a variações nos preços e/ou nas quantidades que afetam o valor da produção. Para a presente finalidade,

esta qualificação não parece impor uma grande limitação sobre o índice. O interesse aqui está em um indicador de taxação média sobre os fluxos de renda agregada (onde não se podem desprezar as variações na composição da produção), ao invés de estritamente em um índice de preço.

Como estamos mais interessados no estudo dos ciclos e tendências e na identificação dos períodos, ao invés das variações aleatórias de curto prazo, os preços e os valores dos dados das séries de produção originais foram todos transformados de acordo com uma média móvel de três anos.

O ano-base escolhido para todas as séries foi 1950 (isto é, a média do período de 1949 a 1951). As principais justificativas para isso foram: *a*) o ano-base situa-se imediatamente antes do período de mais intensiva e intencional industrialização substitutiva de importações no Brasil; e *b*) 1950, especificamente, pode também ser justificado como o ano no qual a incidência da taxação implícita *absoluta* sobre a agricultura agregada foi mínima.[26]

Os resultados para os principais índices de taxas de câmbio implícitas agregadas, ao lado do índice da taxa de câmbio de referência, são apresentados na Tabela 4. É interessante notar que, até 1955, o índice da taxa de câmbio implícita agrícola agregada variou de uma forma muito similar ao da taxa de referência. Depois disso, contudo, começaram a divergir um do outro sistematicamente.

Na maior parte do tempo o índice agregado da exportação agrícola e o da produção agrícola para o mercado interno moveram-se muito próximos um do outro e do índice agregado para a agricultura como um todo. A mais significativa divergência desse padrão geral da evolução da taxa de câmbio implícita agrícola foi observada no caso de produtos agrícolas importáveis. Desde o começo dos anos 50 seus índices agregados divergiram sistematicamente para baixo com relação ao restó da agricultura.

Esses resultados sugerem que o problema da política comercial brasileira de discriminação contra a agricultura durante o período

[26] Evidência disto é encontrada em Oliveira (1981, Tab. 6.3).

TABELA 4

Índices das taxas de câmbio implícitas agregadas (índice do ano-base: 1950 = 100 — baseado em dados de média móvel de três anos)

Anos (1)	Taxa de câmbio de referência (2)	Agricultura total (3)	Agricultura exclusive café (4)	Agricultura de exportação (5)	Agricultura para o mercado doméstico (6)	Importáveis agrícolas (7)
1945	88					
1946	89					
1947	87					85
1948	87	87	85	87	85	93
1949	93	95	95	95	95	100
1950	100	100	100	100	100	100
1951	109	109	111	110	111	99
1952	122	124	129	129	129	108
1953	147	149	155	157	155	134
1954	194	187	195	194	196	169
1955	247	239	250	240	252	194
1956	325	286	300	290	302	219
1957	394	331	347	344	350	263
1958	563	408	434	414	439	327
1959	776	560	600	546	608	449
1960	1.177	767	826	751	834	604
1961	1.835	1.111	1.187	1.140	1.185	906
1962	2.821	1.762	1.869	1.844	1.851	1.384
1963	4.851	2.969	3.083	3.114	3.062	2.577
1964	7.588	4.415	4.611	4.533	4.602	4.182
1965	10.415	6.746	7.069	6.738	7.082	6.144
1966	12.589	8.708	9.182	8.984	9.187	7.730
1967	14.985	10.896	11.412	11.609	11.412	8.846
1968	18.442	13.221	13.878	14.187	13.877	10.143
1969	22.353	16.524	17.172	17.261	17.216	11.839
1970	26.473	20.171	21.160	20.083	21.242	13.589
1971	29.960	21.932	23.028	22.460	23.037	14.447
1972	32.749	24.305	25.276	23.672	25.174	14.858
1973	37.618	24.434	25.109	24.238	24.861	16.057
1974	44.105	28.989	29.759	27.823	29.596	18.250

FONTES: Oliveira (1981, Tabelas 6A.1, 6A.2, 6A.3 e 6A.4, do Apêndice VI.A, e Tabela 6B.1, do Apêndice VI.B). Os critérios para os ajustamentos dos preços originais para a taxação indireta e fretes marítimos também são explicados em Oliveira (1981, Apêndices VI.A e VI.B).

NOTAS (os números seguintes, entre parênteses, referem-se às colunas correspondentes):

(1) O total agregado não foi computado para o período após 1974, e alguns não foram computados para o período anterior a 1948, devido à falta de valores em algumas séries de produtos individuais.

(2) Estimada em Oliveira (1981, Cap. V); extensões feitas de acordo com o texto.

(3) Inclui os 26 produtos agrícolas listados em (5), (6) e (7), abaixo.

(5) Inclui: *a*) exportações tradicionais: café, cacau, algodão, sisal, juta, fumo, mamona, cera de carnaúba, cana-de-açúcar e banana; e

b) exportações não-tradicionais: milho, carne, soja, laranja, arroz, amendoim e lã.

(6) Inclui: *a*) matérias-primas: algodão, sisal, juta, fumo, cana-de-açúcar, soja, amendoim e trigo; e

b) alimentos: milho, carne, laranja, arroz, banana, mandioca, batata-doce, feijão, cebola, tomate, abacaxi, trigo e leite.

(7) Inclui batata-inglesa, cebola trigo e leite.

de industrialização substitutiva de importações é maior do que usualmente admitido. Relativamente a 1950, recursos foram extraídos do setor através do mecanismo de preço do produto, não só com relação aos produtos exportáveis, mas também às mercadorias produzidas para o mercado doméstico.

A política discriminatória foi particularmente intensa no caso de alimentos importáveis. Os preços domésticos não seguiram a mesma tendência observada nos preços mundiais (*e. g.*, cebola e batata-inglesa). A divergência de preços foi particularmente aumentada no final dos anos 60 e início da década de 70 com a compressão dos controles de preços domésticos e com o rápido aumento dos preços mundiais. Até meados dos anos 60 as importações de alimentos eram normalmente admitidas a uma taxa de câmbio subsidiada (custo do câmbio). Esse fato e o acordo com os Estados Unidos, nos casos especiais de trigo e leite (P.L. 480, a partir de 1954), provavelmente exerceram uma pressão declinante sobre os preços domésticos. Isso não foi somente devido ao fato de que a oferta agregada foi aumentada pelas importações, mas também porque tais aumentos eram disponíveis a custos médios de importação em dólar significativamente reduzidos e sob condições de pagamentos de empréstimos especialmente favoráveis (o que facilitou o financiamento dos subsídios ao consumo).[27]

Não parece, então, que o país tenha realmente sustentado qualquer política consistente de substituição de importações de alimentos através de preços do produto durante o período, embora essas importações tenham sido quantitativamente limitadas, quer pelos termos dos acordos referidos, quer pelos controles oficiais de importações em função das pressões exercidas por grupos de produtores mais organizados. No caso dos produtores de trigo, eles conseguiram apoio esporádico de outras forças políticas (especialmente quando a situação do balanço de pagamentos se agravava) para sustentar a política no sentido de substituição de importação do produto a qualquer custo. Mas isso tem sido manifestado mais através do preço do insumo

[27] Ver Knight (1971) e Oliveira (1981, Apêndice VI.A). Para uma outra opinião, ver Hall (1980).

(*e. g.*, crédito subsidiado) do que dos mecanismos de preços do produto.

Os resultados obtidos dos dados de preços do produto não parecem contradizer a hipótese [28] de que a agricultura no Brasil, durante todo o período de industrialização substitutiva de importações, teve a função de suprir as divisas estrangeiras baratas para a importação de bens de capital industrial e, também, de alimentos e matérias-primas baratas que permitiram ao setor industrial evitar aumentos da participação dos salários no produto industrial.

3.3 — Taxa relativa da incidência do imposto implícito

De acordo com a metodologia apresentada anteriormente:

$$v_j^t = (1 - Ir_j^t / Ir_e^t) \qquad (18)$$

onde Ir_j^t e Ir_e^t são os índices das taxas de câmbio implícita e de referência, respectivamente, e v_j^t é a taxa relativa de incidência do imposto implícito sobre o produto *j*, no ano *t*. [29]

A Tabela 5, coluna (1), e Gráfico 5 mostram os v_a computados tendo como ano-base 1950. Alternativamente, foi também computada a série de v_a apenas mudando a base para 1948 e 1955, e os resultados não mudaram significativamente. [30] A série v_a para a agricultura agregada foi também alternativamente computada, tanto incluindo como excluindo o café.

Embora no primeiro caso as taxas computadas resultem maiores que no segundo, o padrão geral de evolução da taxa relativa agregada não é afetado de maneira nenhuma, e seu nível permanece alto mesmo quando o café é removido. [31]

[28] Ver Leff (1967 e 1968).

[29] v_j^t corresponde ao diferencial entre as taxas *absolutas* da incidência da taxação implícita no ano *t*, (V_j^t), e no ano-base *b*, (V_j^b), ajustados pela divergência do preço-sombra corrente no ano-base, isto é, $v_j^t = (V_j^t - V_j^b) / (r_j^b / r_e) = (1 - Ir_j^t / Ir_e^t)$.

[30] Oliveira (1981, Cap. VI).

[31] *Ibid.*

TABELA 5

*Taxa relativa de incidência do imposto implícito sobre a agricultura (ano-base: 1950 — agregado por grupos de produtos * — baseado em dados de média móvel de três anos)*

(Em %)

Anos	Agricultura total (1)	Agricultura para exportação			Agricultura para o mercado doméstico			
		Total (2)	Tradicional (3)	Não-tradicional (4)	Total (5)	Matérias-primas (6)	Alimentos (7)	Importáveis (8)
1947			—5				15	2
1948	1	0	—6	5	2	—6	5	—7
1949	—3	—2	—6	1	—2	—5	—1	—8
1950	0	0	0	0	0	0	0	0
1951	0	—1	6	—10	—2	7	—4	9
1952	—2	—5	12	—22	—5	11	—10	12
1953	—2	—7	11	—24	—6	6	—9	9
1954	3	0	15	—14	—1	5	—3	13
1955	3	3	16	—9	—2	4	—3	21
1956	12	11	25	—1	7	13	6	32
1957	16	13	26	3	11	11	12	33
1958	27	26	37	18	22	20	23	42
1959	28	30	37	23	22	18	23	42
1960	35	36	43	30	29	27	30	49
1961	39	38	47	30	35	35	36	51
1962	38	35	48	25	34	37	33	51
1963	39	36	44	30	37	36	37	47
1964	42	40	42	39	39	30	42	45
1965	35	35	37	34	32	22	34	41
1966	31	29	30	27	27	13	30	39
1967	27	23	29	19	24	14	26	41
1968	28	23	31	18	25	17	26	45
1969	26	23	30	18	23	19	23	47
1970	24	24	31	19	20	21	19	49
1971	27	25	32	20	23	25	22	52
1972	26	28	20	27	23	28	22	55
1973	35	36	36	35	34	41	32	57
1974	34	37	40	35	33	45	29	59

FONTES: Todas as fontes e critérios indicados nas notas da Tabela 4.

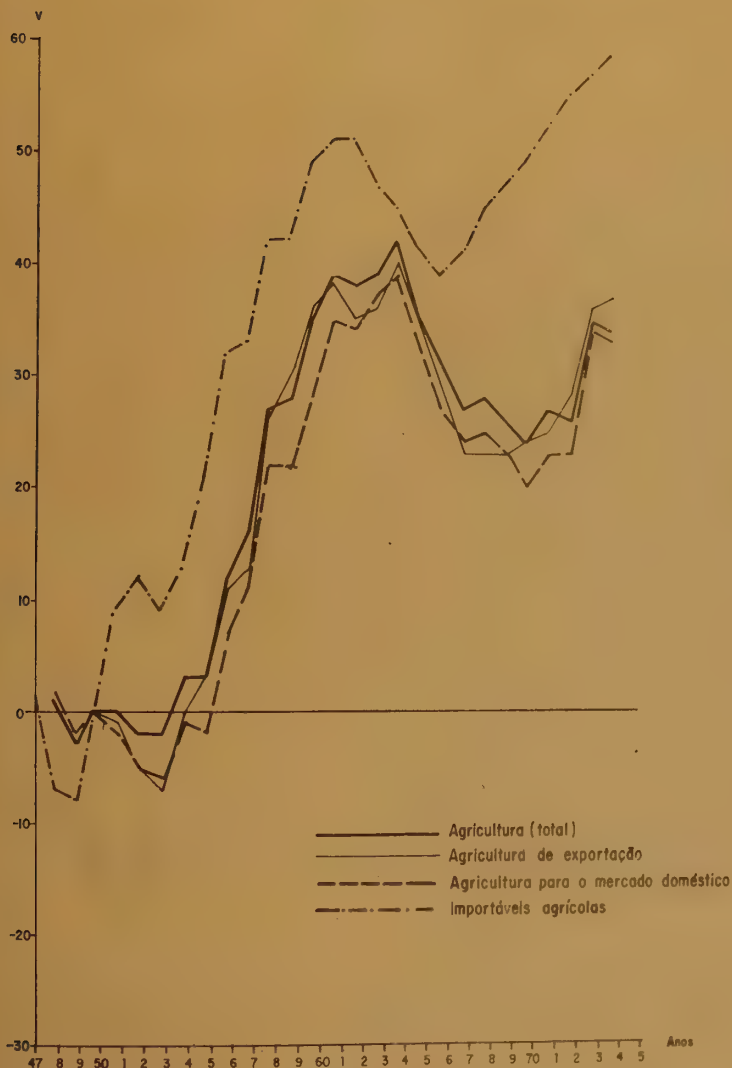
*O agregado é:

$$v_a = \left\{1 - \left(\sum_{j=1}^{n} Ir_j^t W_j^t\right) \left(\sum_{j=1}^{n} W_j^t \cdot Ir_e^t\right)^{-1}\right\} \cdot 100$$

onde j representa o produto e t o ano (as variáveis são definidas no texto).

Em qualquer caso, a evolução da taxa relativa agregada pode, sem dúvida, ser vista da seguinte maneira: a taxação implícita indireta sobre o produto agrícola, *suportada* pelo setor agrícola no Brasil depois do final dos anos 50, foi substancialmente mais alta (cerca de 25 pontos percentuais, em média) do que no fim dos anos 40 e início dos 50.

Gráfico 5

TAXA RELATIVA DA INCIDÊNCIA DO IMPOSTO IMPLÍCITO SOBRE A AGRICULTURA (OS PRINCIPAIS AGREGADOS)

FONTE: Tabela 5, colunas (1), (2), (5) e (8).
NOTA: Ano-base = 1950.

Os resultados também nos permitem identificar pelo menos três fases claras na história recente da taxação implícita indireta sobre a agricultura brasileira: a primeira corresponde ao período de 1953 a 1961/64, quando a incidência da taxa de câmbio sobre o setor cresceu estável e significativamente, situando-se no final desse período em cerca de 40 pontos percentuais mais alta do que no começo do período; a segunda, que vai de 1965 a 1970, é caracterizada por um movimento reverso, pois durante esse período a taxa relativa caiu para quase a metade do nível alcançado em 1961/64; e a terceira, de 1971 para frente, é marcada por um aumento da taxa relativa de incidência do imposto.

A taxação crescente na primeira fase é explicada principalmente pelas mudanças sucessivas na estrutura de preços domésticos provocadas pelas políticas comerciais de meados e final dos anos 50, que visavam proteger a indústria. Desde a reforma cambial de 1961, a taxação agrícola devido a políticas fiscais tendeu a cair, mas a aceleração da inflação a partir do final dos anos 50 teve um efeito oposto, isto é, uma crescente sobrevalorização das divisas estrangeiras, induzida por uma política de taxa de câmbio fixa. Após 1964, a queda da taxa de inflação também reduziu a taxação implícita sobre o setor. A política de minidesvalorização a partir de 1968 pode ter tido, no início, o efeito de reduzir a taxação implícita sobre a agricultura. Mas desde o início dos anos 70 os subajustamentos da taxa de câmbio, a aceleração da inflação e a intensificação dos controles quantitativos no comércio explicam a nova tendência ascendente da taxação sobre a agricultura.

As taxas relativas da incidência do imposto implícito sobre a agricultura de exportação e sobre a agricultura para o mercado doméstico moveram-se de maneira muito semelhante durante o período.[32] É facilmente entendido, entretanto, que a última taxa foi empur-

[32] Deve ser observado que importantes produtos de exportação, como café, cacau, mamona e cera de carnaúba, entram no cômputo da primeira taxa, mas não no da segunda. Por sua vez, abacaxi, mandioca, batata-doce, batata-inglesa, feijão, cebola, tomate, trigo e leite entram no cômputo da segunda taxa, mas não no da primeira.

rada para cima pela influência dos produtos importáveis (trigo, leite, cebola e batata-inglesa),[33] cuja incidência da taxação média relativa foi, no geral, mais alta do que a de outros produtos para o mercado doméstico, devido às razões já expostas. Assim, a produção de bens agrícolas não importáveis para o mercado doméstico foi, no geral, menos intensamente taxada do que os produtos exportáveis e os importáveis.

3.3.1 — Agricultura de exportação

Nem mesmo a taxação sobre produtos agrícolas exportáveis foi uniforme. Não há dúvida de que a taxação incidente sobre as exportações tradicionais aumentou sistemática e significativamente desde o início do período do pós-guerra até 1961/62, quando foi atingido um nível máximo de taxação, de quase 50 pontos percentuais mais alta do que a que prevalecia em 1950. Essa evolução foi uma conseqüência do fato de que seus preços domésticos (medidos em dólares e convertidos à taxa de câmbio de referência) caíram mais bruscamente do que os preços internacionais, especialmente na segunda metade dos anos 50, e aumentaram menos até meados desses anos.

Pode-se dizer também que as exportações tradicionais foram muito beneficiadas pela reforma do sistema cambial de 1961 (unificação da taxa de câmbio com a conseqüente redução da sobrevalorização da taxa de câmbio de exportação) e também com a política de liberalização comercial iniciada em 1964. Mas a taxa de câmbio relativa parou de cair em 1966 e estabilizou-se em torno de 30% até 1972, quando começou outra vez a aumentar muito rapidamente como conseqüência do movimento de elevação dos preços internacionais e dos subsídios discriminatórios às exportações de manufaturados (esses subsídios tenderam a sobrevalorizar a taxa de câmbio do mercado).

[33] Sua participação no valor total da produção agrícola, para o período de 1945 a 1975, variou em torno de uma média de 11% — com um desvio-padrão de 2,08 pontos percentuais.

Entretanto, esse padrão de taxação aplicada aos produtos agrícolas de exportação não-tradicionais foi bem distinto, especialmente durante os anos 50. Não se pode afirmar que esse grupo de produtos foi negativamente afetado pelas políticas industrial e de comércio até meados da década de 50. Pelo contrário, no começo da década o processo de produção desse grupo de produtos foi altamente subsidiado através do preço do produto com relação à situação prevalecente em 1950. Na verdade, durante os anos 50 haviam poucas oportunidades de exportar esses produtos: primeiro porque a "vantagem comparativa" brasileira parecia um tanto desencorajadora (produtividade muito baixa comparada com outros países, especialmente na produção de milho, carne, soja e arroz); e segundo porque a demanda doméstica por esses produtos começava a se acelerar devido ao rápido aumento da renda e população urbanas.

A partir de fins da década de 50, entretanto, a taxa de incidência do imposto implícito sobre as exportações não-tradicionais também se elevou subitamente, embora, em média, muito menos do que no caso das exportações tradicionais. As exportações não-tradicionais parecem ter sido muito pouco afetadas pela reforma do sistema cambial de 1961, mas beneficiaram-se muito mais do que as exportações tradicionais da política comercial de 1964 direcionada para o exterior e do controle da inflação. No final dos anos 60, a taxa relativa da incidência do imposto sobre esse grupo de produtos já havia caído para a metade da que prevalecia em 1964 (quando atingiu 39%). Mas no início da década de 70 essa taxa relativa retomou novamente uma rápida tendência crescente. Por volta de 1973, as exportações não-tradicionais e tradicionais eram mais ou menos taxadas igualmente. Essa tendência posterior ao final dos anos 60 é explicada pelos mesmos fatores mencionados no caso das exportações tradicionais, embora diferindo em intensidade.

A conclusão que pode ser tirada do que foi dito acima é que as reformas cambiais e a política de comércio orientada para o exterior, após 1964, parecem ter provocado um importante impacto na redução da taxação sobre as exportações agrícolas, porém somente até fins da década de 60. Até o início dessa década as distorções fiscais de comércio introduzidas a partir de meados da década de 50 deslocaram para cima toda a estrutura da incidência da taxação

sobre as exportações. Durante todo o período, uma política de taxa de câmbio fixa, coexistindo com uma inflação elevada, sobrevalorizou a taxa de câmbio média. A partir do início dos anos 70, os aumentos dos preços internacionais não foram repassados à exportação agrícola, e uma política altamente discriminatória de subsídios às exportações tendeu a sobrevalorizar a taxa de câmbio de mercado recebida pelos exportadores de produtos agrícolas.

3.3.2 — Agricultura para o mercado doméstico

Como alguns importantes produtos agrícolas competem simultaneamente tanto no mercado de exportações não-tradicionais como no mercado doméstico de alimentos (como milho, carne, arroz), eles devem entrar em ambos os índices, e esta é a razão por que o padrão desse último é, até certo ponto, similar ao do primeiro. Por outro lado, a taxa relativa agregada da incidência da taxação implícita sobre a produção de alimentos foi fortemente influenciada e empurrada para cima ao longo do período analisado, devido principalmente à presença dos importáveis.

Na primeira metade da década de 50, a produção de alimentos (exceto os importáveis) foi beneficiada por uma certa estabilização (caso de milho e arroz) ou por aumentos menores (caso da carne) dos preços internacionais relativamente aos preços no mercado doméstico.[34] A demanda doméstica por alimentos já estava aumentando muito rapidamente nessa época, e o mecanismo oficial de controles de preços de alimentos não era muito efetivo quando comparado com a situação que prevaleceu após 1953/54.

Algumas matérias-primas para a indústria doméstica competem tanto com exportações tradicionais (caso de algodão, sisal, juta e fumo) como com exportações não-tradicionais (caso de açúcar, soja e amendoim), e os correspondentes produtos manufaturados (ou semimanufaturados) são para exportação e/ou para o mercado doméstico. Assim, a evolução da taxação sobre esse grupo foi particular-

34 Oliveira (1981, Apêndices VI.A e VI.B).

mente afetada pela importância das matérias-primas que competem com as exportações tradicionais (particularmente algodão) no início da série e das matérias-primas que competem com as exportações não-tradicionais (particularmente soja) no final do período.

No geral, pode-se dizer que até meados da década de 50 a taxação sobre os produtores de alimentos foi muito menor do que sobre os produtores de matérias-primas, principalmente porque esses últimos sofreram os controles automáticos de preços decorrentes da taxa de câmbio absolutamente fixa, em vigor até 1953. Depois disso, os controles quantitativos sobre as exportações de alimentos em combinação com os controles oficiais de preços de alimentos (particularmente após o início da década de 60) implicaram uma taxação implícita mais alta sobre a produção de alimentos.[35] Após fins dos anos 50 e começo da década de 70, a incidência da taxação sobre a produção de matérias-primas elevou-se novamente mais rápido do que sobre os alimentos, devido ao fato de que os preços domésticos das primeiras não conseguiram acompanhar a mesma taxa de crescimento observada no mercado internacional de matérias-primas. Os controles quantitativos afetaram fortemente as matérias-primas que competiam com as exportações, uma vez que o objetivo básico da política era suprir totalmente a indústria doméstica, a fim de evitar capacidade industrial ociosa.

3.4 — Principais características da política econômica brasileira com relação à agricultura

3.4.1 — Fases

De acordo com os resultados obtidos na seção anterior, os anos de 1953/54 e 1961/64, o final da década de 60 e o início da de 70 representam importantes pontos de inflexão no curso da taxação agrícola do período do pós-guerra. Esses pontos, que são também

[35] Leff (1968) e Veiga (1974).

importantes marcos na história da industrialização e da política de comércio brasileiras, são suficientemente sugestivos.

A institucionalização do sistema das taxas de câmbio múltiplas em 1953, acompanhada de vários outros instrumentos de política, durante meados e final da década de 50, representa uma atitude governamental definitiva no sentido da mobilização do máximo de recursos para o desenvolvimento industrial do País e a expansão do emprego urbano tão rapidamente quanto possível. Com relação à mobilização de recursos de capital, teve início um período de pesada e crescente taxação implícita sobre a agricultura.

O período foi marcado por uma crescente proteção industrial com controles estritos de comércio e de divisas estrangeiras. Em geral, a taxa de câmbio implícita foi altamente sobrevalorizada, tanto para as exportações como para as importações de alguns itens de alimentos (trigo e leite), bens de capital e importações governamentais. E era subvalorizada para importações "não-essenciais". As importações que competiam com a produção doméstica eram quantitativamente limitadas.

A indústria beneficiou-se, direta e indiretamente, dessas políticas nos curto e médio prazos. Os subsídios via divisas estrangeiras para os bens de capital eram refletidos numa taxa de câmbio altamente sobrevalorizada que resultava da alocação relativamente generosa pelo governo das divisas estrangeiras disponíveis em favor de tais importações.

As restrições quantitativas nas exportações de alimentos e matérias-primas, complementadas pelas importações de alimentos sob acordos especiais (Estados Unidos-Brasil, P.L. 480, para trigo e leite), mantiveram os custos operacionais da indústria doméstica artificialmente baixos. Como o processo de industrialização substitutiva de importações não foi caracterizado por escassez de demanda, o setor industrial tinha garantidas as condições domésticas propícias à continuação de seu rápido processo de acumulação de capital, pelo menos até o início da década de 60.

Contudo, já pelo final dos anos 50 e início dos 60, tanto o balanço de pagamentos quanto a oferta de alimentos para o mercado doméstico encontravam-se em um estado muito crítico, devido aos efeitos

de uma política agrícola passiva no período[36] e à deterioração dos termos de troca internacionais. As exportações estavam estagnadas[37] e o desempenho da agricultura era tido como insatisfatório. O elevado e crescente *deficit* da dívida externa e o crescente custo de vida urbano realimentavam o já intenso processo inflacionário e ameaçavam o processo de acumulação urbana, bem como a estabilidade social.

A resposta parcial encontrada pelo governo em 1961 foi a reforma da política cambial com a unificação das taxas de câmbio, seguindo-se uma série de desvalorizações cambiais também com a intenção de reduzir os subsídios ao câmbio de importação.[38] Complementarmente, em 1962 começou uma série de mudanças institucionais a fim de ajustar o sistema nacional de abastecimento e distribuição de alimentos e matérias-primas, objetivando compensar as distorções de mercado e preços contra a agricultura, para melhorar o abastecimento urbano e resolver os problemas do balanço de pagamentos.[39] Em 1964 ocorreram mudanças significativas de atitudes em favor da liberalização do comércio exterior, que foi realmente institucionalizada a partir de 1967/68. O sistema nacional de crédito agrícola foi estabelecido em 1965. A sensível questão da reforma agrária recebeu um tratamento inicial legal em 1964 (Estatuto da Terra, Decreto-Lei n.º 4.504).

A prosperidade da economia mundial no final da década de 60 e início da de 70 representou um forte motivo para a implementação definitiva da liberalização do comercio exterior brasileiro e da política de promoção de exportações de bens manufaturados. Pela mesma razão os aumentos de preços no mercado mundial de produtos agrícolas durante o período funcionaram domesticamente como um amortecedor, aparentemente postergando a urgência de mudanças agrárias mais fundamentais.

[36] Smith (1969).

[37] Leff (1968).

[38] Veiga (1974).

[39] *E. g.*, política de preços mínimos, COBAL, CIBRAZEM: Leis Delegadas n.os 2 a 7, de 26 de setembro de 1962.

Na próxima subseção é construído um critério para classificar as principais características embutidas no pacote de política econômica que operou durante cada fase relevante da taxação agrícola (1947/53, 1953/61, 1961/68 e 1968/73), em termos das distorções de preços do produto.

3.4.2 — Critério

O problema de se caracterizar a natureza do pacote das políticas em vigor pode ser reduzido a um teste de tendência de cada variável relevante que afetava as variações da taxação agrícola durante o período.

Por definição, $Ir_j^t = (P_j^t / P_j^b) \cdot (\pi_j^t / \pi_j^b)^{-1}$ e $Ir_e^t = r_e^t / r_e^b$. Então, $(Ir_j^t / Ir_e^t) = (\pi_j^{dt} / \pi_j^{db}) / (\pi_j^t / \pi_j^b) = I\pi_j^{dt} / I\pi_j^t$, onde $\pi_j^{d} = P_j^b / r_e^b$ e $\pi_j^{dt} = P_j^t / r_e^t$ são os preços domésticos em dólares,[40] respectivamente no ano-base, *b*, e no ano corrente, *t*. Por simples substituição, (18) é convertido em:

$$v_j^t = (1 - I\pi_j^{dt} / I\pi_j^t) \qquad (18')$$

Assim, a variação de v_j^t no tempo é:

$$\partial v_j / \partial t = (I\pi_j^{dt} / I\pi_j^t)\ (\dot{\pi}_j - \dot{\pi}_j^d) \qquad (19)$$

onde $\dot{\pi}_j$ e $\dot{\pi}_j^d$ são a taxa de variação dos preços em dólar mundial (isto é, "sombra") e doméstico, respectivamente, durante o período ∂t (*e. g.*, $\dot{\pi}_j = \{\partial\ (I\pi_j) / \partial t\} \cdot (I\pi_j)^{-1}$). Em (19), a expressão $I\pi_j^{dt} / I\pi_j^t$ é sempre positiva, e então isto não afeta o sinal de $\partial v_j / \partial t$. Portanto:

$$\partial v_j / \partial t \gtreqless 0 \longleftrightarrow \dot{\pi}_j \gtreqless \dot{\pi}_j^d \qquad (20)$$

40 Em outros termos, o preço em cruzeiros correntemente prevalecente no mercado doméstico convertido em dólares de acordo com a taxa de câmbio de referência.

A partir daí pode-se interpretar os resultados empíricos anteriores sobre a taxa relativa da incidência do imposto implícito, em uma base de produto a produto, de acordo com o seguinte critério:

1) Se $(\partial v / \partial t) > 0$, é porque $\dot{\pi}_j > \dot{\pi}_j^d$. Mas isto pode ocorrer tanto quando os $\dot{\pi}_j$ forem positivos como negativos. Então, pode-se ter qualquer dos dois casos seguintes:

a) $\dot{\pi}_j > 0$. Esta situação será chamada de "remoção dos ganhos de comércio", uma vez que um aumento na taxa de extração de recursos da agricultura ocorreu quando o preço mundial do bem específico estava subindo. Parte ou o total do ganho (potencial ou efetivo) devido a um aumento no preço mundial foi filtrado pelo pacote de políticas econômicas que discriminou contra a agricultura. Nesse caso, sempre $\dot{\pi}_j^d < \dot{\pi}_j$.

b) $\dot{\pi}_j \leqslant 0$. Esta situação será chamada de "compressão da renda agrícola", uma vez que um aumento da taxa de extração de recursos da agricultura ocorreu apesar do fato de que o preço mundial do bem específico estava caindo (ou não mostrando qualquer tendência). A mercadoria agrícola esteve, portanto, perdendo o valor no mercado mundial e tinha também sido discriminada contra no mercado doméstico. Esta situação caracteriza claramente um arrocho da renda agrícola. Isto sempre implica $\dot{\pi}_j^d < \dot{\pi}_j \leqslant 0$.

2) Se $(\partial v / \partial t) < 0$, é porque $\dot{\pi}_j < \dot{\pi}_j^d$. Mas, como anteriormente, isso pode ocorrer quando os $\dot{\pi}$ forem positivos ou negativos. Dessa forma, nessa situação pode-se ter qualquer dos dois casos seguintes:

c) $\dot{\pi}_j \geqslant 0$, o que será chamado de "taxação decrescente", uma vez que uma redução da taxa do imposto agrícola ocorreu ao mesmo tempo em que o preço mundial estava aumentando ou não apresentava qualquer tendência. Essa situação reflete um estímulo na atividade agrícola, uma vez que se beneficia mais do que o aumento percentual ocorrido nos preços internacionais. Isso não significaria, entretanto, subsídio: primeiro, porque a atividade está ainda sendo taxada; e, segundo, porque a tendência ascendente dos preços mundiais também significa uma redução relativa nos custos de oportunidade de novos investimentos agrícolas, que poderiam justificar os incentivos à produção doméstica. Essa situação implica $0 \leqslant \dot{\pi}_j < \dot{\pi}_j^d$.

d) $\dot{\pi}_j < 0$, que será denominada "subsídio compensatório", uma vez que a redução na taxa de imposto ocorreu exatamente quando o preço mundial estava caindo. Essa situação reflete uma *proteção relativa* da atividade agrícola doméstica, pois o pacote de políticas deve ter sido rearranjado de maneira a evitar que os efeitos da queda dos preços mundiais fossem repassados completamente ao mercado doméstico. Essa compensação da queda dos preços domésticos pode ser interpretada como um subsídio relativo, no sentido de que foi dada uma proteção à atividade, apesar de que durante o período o custo de oportunidade relativo da produção doméstica tendeu a aumentar (isto é, ocorreu um estímulo à produção doméstica simultaneamente com o declínio das vantagens comparativas). Essa situação implica que $\dot{\pi}_j < \dot{\pi}_j^d \leqslant 0$.

3) E, finalmente, há a possibilidade de que $(\partial v_j / \partial t) = 0$. Então, tem-se que:

e) Esta situação será denominada "neutra". O pacote de políticas prevalecente pode ser caracterizado como relativamente neutro porque não foi introduzida qualquer distorção de preço relevante adicional durante o período, o que é refletido no fato de que os movimentos do preço doméstico corrente são iguais aos do correspondente preço-sombra, isto é, do preço mundial. Essa situação implica $\dot{\pi}_j^d = \dot{\pi}_j \gtreqless 0$.

A classificação das políticas descritas acima pode ser sumariada na Tabela 6. Antes de se proceder à sua aplicação, poder-se-ia indagar até que ponto conclusões baseadas nesse critério são confiáveis, uma vez que seus resultados são baseados somente na *direção* do movimento das variáveis, e não na magnitude das variações ocorridas.

Dos cinco possíveis casos (ou situações) acima descritos, três representam decisões incontestáveis e definitivas, coincidindo, além disso, com as situações extremas mais importantes: *b*, *d* e *e*.

Os casos *a* e *c*, entretanto, assumem as posições mais fracas na classificação de políticas acima, uma vez que, por esse critério somente, não se pode realmente saber, no primeiro caso, se foi extraído do setor *mais* do que os ganhos de comércio e, no segundo caso, se os cortes na taxação foram tão *grandes* que a taxação foi convertida

TABELA 6

Classificação das políticas

Variáveis	Casos (ou situações)				
	a	*b*	*c*	*d*	*e*
$(\partial v_j/\partial t)$	+	+	—	—	0
$\dot{\pi}_j$	+	— ou 0	+ ou 0	—	+ ou — ou 0
Implicação de $\dot{\pi}_j^d$ relativamente a $\dot{\pi}_j$	$\dot{\pi}_j^d < \dot{\pi}_j$	$\dot{\pi}_j^d < \dot{\pi}_j \leqslant 0$	$0 \leqslant \dot{\pi}_j < \dot{\pi}_j^d$	$\dot{\pi}_j < \dot{\pi}_j^d \leqslant 0$	$\dot{\pi}_j^d = \dot{\pi}_j \gtrless 0$
Característica da política agrícola	Remoção dos ganhos de comércio	Compressão da renda agrícola	Taxação decrescente	Subsídio compensatório	Neutra

NOTAS: + significa mudança positiva ao longo do tempo; — significa mudança negativa ao longo do tempo; e 0 significa nenhuma mudança ao longo do tempo

em subsídio. Se este fosse o caso, as características de *a* e *c* seriam semelhantes às de *b* e *d*, respectivamente. Mas, para se conhecer isto, também se deveria conhecer a magnitude absoluta das respectivas mudanças dos preços. Entretanto, devido às razões já mencionadas, parece que continuar trabalhando com as direções é um procedimento mais confiável. Por isso, o critério acima adotado para a classificação das políticas foi considerado satisfatório para o objetivo deste trabalho.

3.4.3 — Resultados

Dentre as principais culturas, 26 foram analisadas no período de 30 anos. O período do pós-guerra foi dividido em quatro períodos básicos: antes de 1953, de 1953 a 1961, de 1961 a 1968 e após 1968.

Em uma base de produto por produto, os sinais de $(\partial v/\partial t)$ e de $\dot{\pi}_j$ foram computados para cada período. O procedimento estatístico usado para decidir se as séries temporais de cada variável individualmente (v_j e π_j) apresentavam tendência crescente, decrescente ou nenhuma tendência durante cada fase foi o teste de tendência de correlação por postos de Kendall, a 5% de significância (teste unicaudal). De acordo com a Tabela 6, as combinações dos sinais dessas tendências indicadas pelo teste resultaram nas características das políticas para cada período, nas quais a análise seguinte é baseada.

Durante este período de 30 anos, grupos diferentes de produtos foram afetados de modo diferente de período para período, de acordo com a natureza das políticas de comércio e industrialização implementadas e da situação prevalecente para produtos agrícolas no mercado mundial.

Na Tabela 7, em cada período, cada produto é alocado de acordo com a característica resultante da política específica que o afetou, podendo-se observar facilmente que houve uma concentração de produtos sob a influência da política *b* (isto é, do tipo "compressão da renda agrícola") durante o período pré-1961. Essa concentração envolve a maioria dos produtos importantes da agricultura brasileira e ocorreu após 1953, quando todo o pacote de políticas de proteção industrial começou a ser conscientemente implementado no País.

TABELA 7

Distribuição das culturas de acordo com o efeito de políticas econômicas por período

Políticas	Períodos				
	1947/53	1953/61	1961/68	1968/73	1972/77
a) Remoção dos ganhos do comércio	café cacau algodão laranja amendoim			algodão fumo cana-de-açúcar carne abacaxi amendoim trigo* leite*	sisal fumo laranja abacaxi batata-inglesa
b) Compressão da renda agrícola	sisal juta mamona cera de carnaúba trigo*	café cacau juta fumo mamona cera de carnaúba cana-de-açúcar milho carne soja arroz banana amendoim batata-doce batata-inglesa cebola tomate trigo* lã leite*			amendoim

c) Taxação decrescente	cana-de-açúcar milho carne arroz banana feijão tomate lã		cacau juta mamona cana-de-açúcar soja laranja banana amendoim feijão tomate	café juta cebola tomate lã	juta banana batata-doce
d) Subsídio compensatório	soja	abacaxi	algodão fumo trigo	banana	
e) Neutra (taxação inalterada)	fumo abacaxi mandioca batata-doce batata-inglesa cebola leite	algodão sisal laranja mandioca feijão	café sisal cera de carnaúba milho carne abacaxi arroz mandioca batata-doce batata-inglesa cebola lã leite	cacau sisal mamona cera de carnaúba milho soja laranja arroz mandioca batata-doce batata-inglesa feijão	café cacau algodão mamona cera de carnaúba cana-de-açúcar carne soja arroz mandioca feijão cebola tomate trigo lã leite milho

FONTE: Oliveira (1981, Tabs. 6.10 e 6.11).
* Falta de estímulo na produção doméstica para importáveis.

A partir do período do pós-guerra até 1953, a agricultura no Brasil parece ter sido afetada por efeitos de política mais diversos. Apesar da política de taxa de câmbio fixa durante esse período, que aumentou a taxação implícita sobre o setor, algumas importantes atividades agrícolas de exportação (como café, cacau e algodão) não podem ser consideradas "comprimidas", pois elas estavam, ao mesmo tempo, beneficiando-se de tendências de preços positivos no mercado mundial.

Outras importantes atividades agrícolas, como cana-de-açúcar, milho, carne, arroz, banana, fumo, mandioca, batata e leite, ou não foram afetadas significativamente ou, na verdade, beneficiaram-se do efeito de uma política do tipo diminuição de taxação.

O trigo foi a única cultura importante de alimento que sofreu "compressão" antes de 1953, em contraste com o período pós-1953, em que a mandioca e o feijão foram as únicas culturas de alimentos importantes que *não* foram "comprimidas".

Durante a década de 60 até o início da de 70, a hipótese da compressão da renda agrícola não pode ser absolutamente aceita, embora o nível da taxação tenha permanecido relativamente alto. Entretanto, pode-se identificar pelo menos duas fases significativas durante esse período, com resultados sugestivos. A primeira vem após a reforma cambial de 1961 e segue os primeiros movimentos legais e políticos efetivos em direção à liberalização do comércio até 1968 (alocação da maior parte da receita em dólar das exportações para o mercado livre de divisas estrangeiras, eliminação do mercado de leilão para a categoria geral de importações e isenção de impostos sobre exportações). Durante essa fase, todas as culturas agrícolas brasileiras foram beneficiadas ou pelo menos não foram afetadas pelo pacote de políticas econômicas implementadas. Esse também foi o período em que as culturas de trigo e algodão foram estimuladas, apesar da queda dos preços mundiais.

A partir do final dos anos 60, os preços mundiais da maioria dos produtos agrícolas estavam em ascensão. Alguns importantes produtos tradicionais de exportação ou foram beneficiados pela implementação do pacote de política agrícola (como café) ou não foram significativamente afetados (como cacau). Por outro lado, porém, deve-se enfatizar que esta fase é caracterizada por um movimento

oposto ao do efeito da política sobre o trigo da fase anterior (1961/68); e também, novamente, a incidência da taxação implícita sobre alguns alimentos e algumas culturas de exportação, como leite, carne, cana-de-açúcar, fumo, algodão, abacaxi e amendoim, começou a aumentar. Em alguns casos, os controles de preços domésticos e as restrições quantitativas sobre o comércio parecem ter sido os fatores mais importantes com relação à discriminação setorial. Em outros casos, como o do fumo, a estrutura oligopsônica do mercado doméstico pode ter também contribuído para o aumento da discriminação durante o período, atrasando ou impedindo a transmissão normal do aumento de preço internacional aos produtores. Não se deve desprezar, porém, o fato de que uma tímida política de desvalorização cambial, ao lado de subsídios continuamente crescentes e discriminatórios exclusivamente em favor de exportações de bens manufaturados, exerceu também pressões para baixo sobre os preços agrícolas domésticos, evitando, assim, que estes seguissem o mesmo padrão de evolução dos preços internacionais.

Entretanto, durante essa fase de intensos incentivos à exportação de manufaturados, algumas importantes matérias-primas agrícolas para a indústria doméstica não foram significativamente afetadas em termos de discriminação (como cacau, sisal, mamona, soja e laranja) e outras, menos importantes em termos de valor de produção, foram de fato beneficiadas (como juta e lã).

Para meados dos anos 70, o que se pode deduzir da análise do período 1972/77 é que no geral não se observou nenhuma tendência significativa na discriminação contra ou a favor do setor através de mecanismos de preços do produto. Grosso modo, os preços domésticos (em dólar) para a maioria das mais importantes culturas agrícolas seguiu o mesmo padrão dos preços mundiais.

Finalmente, deve ser mencionado que, exceto para o período 1961/68, o efeito do "subsídio compensatório" para a agricultura (política *d*) foi, no geral, bastante pequeno e envolveu produtos não muito importantes (de acordo com o valor monetário da produção) durante os respectivos períodos.

A Tabela 8 (partes I, II e III) representa uma tentativa adicional de qualificar as informações já contidas na Tabela 7, porém de um modo mais agregado. Isso permite uma visão da extensão com que

TABELA 8

Principais características das políticas econômicas que afetaram a agricultura, por período (no agregado) — distribuição percentual de acordo com o valor da produção

I — Agricultura

Políticas de preço do produto	Períodos			
	1947/53	1953/61	1961/68	1968/73
a) Remoção dos ganhos de comércio	32	0	0	(46)
b) Compressão da renda agrícola	4	(81)	0	0
c) Taxação decrescente	(46)	0	23	14
d) Subsídio compensatório	—	—	10	3
e) Neutra	18	19	(67)	37

II — Agricultura de exportação

Políticas de preço do produto	Períodos											
	1947/53			1953/61			1961/68			1968/73		
	Total	Tradicionais	Não-tradicionais	Total	Tradicionais	Não-tradicionais	Total	Tradicionais	Não-tradicionais	Total	Tradicionais	Não-tradicionais
a) Remoção dos ganhos de comércio	41	(74)	5	0	0	0	0	0	0	(34)	(44)	45

b) Compressão da renda agrícola	2	2	0	(89)	(80)	(96)	0	0	0	0	0	0
c) Taxação decrescente	(54)	21	(95)	0	0	0	23	(41)	10	17	39	1
d) Subsídio compensatório	—	0	—	0	0	0	11	27	0	4	9	0
e) Neutra	3	3	0	11	20	4	(66)	32	(90)	35	8	(54)

III — Agricultura para o mercado doméstico

Políticas de preços do produto	Períodos															
	1947/53				1953/61				1961/68				1968/73			
	Total	Matérias-primas	Alimentos	Importáveis	Total	Matérias-primas	Alimentos	Importáveis	Total	Matérias-primas	Alimentos	Importáveis	Total	Matérias-primas	Alimentos	Importáveis
a) Remoção dos ganhos de comércio	16	(54)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(54)	(84)	(47)	(93)
b) Compressão da renda agrícola	3	13	3	17	(77)	(62)	(82)	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0
c) Taxação decrescente	(58)	27	(66)	0	0	0	0	0	24	(51)	15	0	2	1	2	4
d) Subsídio compensatório	—	—	0	0	—	0	—	0	11	46	3	11	3	0	4	0
e) Neutra	23	6	29	(83)	23	38	18	0	(65)	3	(82)	(89)	41	15	47	3

FONTE: Oliveira (1981, Tabs. 6A.11, 6.11 e 6.13).

o impacto relativo de cada um dos pacotes de políticas afetou o setor agrícola ao longo do tempo. A idéia foi atribuir um valor ou peso a cada cultura e considerá-la no contexto da produção agrícola como um todo. Os preços escolhidos para este objetivo foram suas participações no valor da produção do setor, que ocorreu no ano que se situa no meio do respectivo período.[41]

A parte I da Tabela 8 mostra que as fases cruciais de maciça discriminação contra a agricultura no Brasil coincide exatamente com os períodos de mais intensivo crescimento e acumulação industriais (1953-61 e 1968-73).[42] O período de depressão econômica e capacidade ociosa crescente no setor industrial (início da década de 60 até 1967) também coincide com nenhuma discriminação adicional contra a agricultura e mesmo apresentando algum benefício ao setor. Durante essa fase, dois terços da produção agrícola não foram significativamente afetados em nenhuma direção; a outra terça parte foi realmente beneficiada em termos de "taxação decrescente" e "subsídio compensatório".

As partes II e III da Tabela 8 fornecem o desmembramento da parte I anterior em termos de "agricultura de exportação" (total, tradicional e não-tradicional) e de "agricultura para o mercado doméstico" (total, matérias-primas, alimentos e importáveis). As conclusões que podem ser tiradas são semelhantes às anteriores, exceto que pode ser acrescentado que as culturas de exportação foram mais severamente discriminadas relativamente às culturas para o mercado doméstico antes de 1951; até certo ponto, o inverso é verdadeiro para o período 1968-73. Essa evidência não permite a rejeição da hipótese de que a política cambial antes de 1961 foi o mais importante instrumento de política de preço usado para a transfe-

41 A seqüência de períodos na Tabela 7 correspondeu à seguinte seqüência de "anos intermediários": 1950, 1957, 1965, 1971 e 1975. Os dados usados para cada um desses anos são também uma média móvel de três anos, a fim de reduzir o efeito de variações aleatórias, tanto de preços como de produção.

42 Como essas medidas são baseadas no valor monetário corrente de produção, todas as *estimativas* referentes às políticas *a* e *b* na Tabela 8 são, sem dúvida, subestimadas (com relação ao "preço-sombra"). O oposto acontece com as políticas *c*, *d* e *e*.

rência de recursos entre setores. Por outro lado, os controles quantitativos (sobre matérias-primas agrícolas em benefício da indústria doméstica protegida) e os controles de preços domésticos (dos alimentos) foram os instrumentos de política mais importantes usados para esse fim a partir do final dos anos 60.

Em resumo, pode-se concluir que, em termos de preços dos produtos, os pacotes de políticas de comércio e industrialização adotados no Brasil tiveram efeitos muito claros de transferência de renda intersetorial. [43] Durante ambas as fases do rápido crescimento industrial brasileiro, a agricultura sofreu discriminação. Na maior parte da primeira fase (1953/61), quando os preços mundiais dos produtos agrícolas declinaram ou não cresceram significativamente, a renda agrícola doméstica foi severamente comprimida. Na segunda fase (1968/73), quando os preços mundiais dos produtos agrícolas estavam crescendo rapidamente, o setor agrícola não captou toda a sua renda nocional (devido a políticas do tipo "remoção dos ganhos de comércio").

As políticas econômicas no Brasil não podem ser entendidas como tendo adicionalmente discriminado contra as atividades agrícolas, através de mecanismos de preços durante dois períodos: a partir do início do pós-guerra até 1953 e de 1961 a 1967/68. O primeiro período foi caracterizado por uma ausência relativa de qualquer proteção industrial, forte ou intencional, inexpressiva acumulação industrial e preços agrícolas mundiais crescentes. O segundo período foi caracterizado, internamente, pela depressão industrial e capacidade ociosa e, externamente, pela queda dos preços agrícolas mundiais.

4 — Conclusões

Os resultados da análise da incidência da taxação implícita sobre a produção agrícola foram os seguintes: a agricultura de exportação

[43] Mesmo quando o café é removido, a Tabela 8 continuará a apresentar o mesmo padrão geral.

tradicional foi a mais penalizada por essa taxação, especialmente nos casos das culturas de café, cacau, algodão, fumo, mamona, sisal e cera de carnaúba; a taxação suportada pelas exportações não-tradicionais foi, em geral, menos severa e um fenômeno mais recente; devido a efeitos substituição, entretanto, a produção agrícola para o mercado doméstico também sofreu uma taxação implícita substancial, enquanto a indústria foi subsidiada como resultado das políticas protecionistas de substituição de importações.

De 1947 a 1953, a política econômica brasileira com relação à agricultura foi caracterizada, em parte, por uma "taxação decrescente" e, em parte, por uma política de "remoção dos ganhos de comércio" que os produtos agrícolas obtiveram no mercado mundial. De 1953 a 1961, sua principal característica foi a de "compressão da renda agrícola" e, de 1961 a 1968, foi principalmente "neutra". Finalmente, entre 1968 e 1973, a característica principal da política agrícola foi, parcialmente, a de "remoção dos ganhos de comércio" e, parcialmente, "neutra".

Bibliografia [44]

Albuquerque, C. P., e Oliveira, J. C. *Avaliação da política de preços mínimos.* Coleção Análise e Pesquisa, 2. Brasília, CFP, 1977.

Bacha, E. L., e Taylor, L. Foreign exchange shadow prices: a critical review of current theories. *The Quarterly Journal of Economics, 85* (2) :199-224, maio 1971.

Balassa, B. *Structures of protection in developing countries.* Baltimore, Estados Unidos, Johns Hopkins University Press, 1971.

44 Para as fontes de todos os dados estatísticos usados neste trabalho, ver Oliveira (1981).

BALASSA, B., e SCHYDLOWSKY, D. M. Effective tariffs, domestic cost of foreign exchange, and the equilibrium exchange rate. *The Journal of Political Economy, 76* (3) :348-60, maio jun. 1968.

BASEVI, G. The restrictive effect of the U. S. tariff and its welfare value. *American Economic Review, 58* (4) :840-52, set. 1968.

BERGSMAN, J. *Brazil: industrialization and trade policy.* Oxford, 1970.

———. Foreign trade policy and development. In: ROSENBAUM, Jan, e TYLER, William G., eds. *Contemporary Brazil: issues in economic and political development.* New York, 1972.

CORDEN, W. M. The structure of a tariff system and the effective protective rate. *The Journal of Political Economy, 74* (3) :221-37, jun. 1966.

———. *The theory of protection.* Oxford University Press, 1971.

DORNBUSCH, R. Devaluation, money and non-traded goods. *The American Economic Review, 63*:871-80, 1973.

———. Tariffs and non-traded goods. *Journal of International Economics, 4,* 1974.

FGV. *Conjuntura Econômica,* set. 1971, nov. 1972, nov. 1973, jan. 1975, mar. 1976, abr., jul. e nov. 1977, out. 1978, maio 1979 e set. 1980.

FLOYD, J. E. The overvaluation of the dollar: a note on the international price mechanism. *The American Economic Review,* mar. 1965.

HALL, Lana L. Evaluating the effects of P.L. 480 wheat import on Brazil's grain sector. *American Journal of Agricultural Economics, 62* (1) :19-28, fev. 1980.

KNIGHT, P. *Brazilian agricultural technology and trade: a study of five commodities.* Estados Unidos, Praeger, 1971.

LEFF, N. H. Export stagnation and autarkic development in Brazil, 1947-62. *Quarterly Journal of Economics*, *81* (2) :286-301, maio 1967.

— . The exportable surplus approach to foreign trade in underdeveloped countries. *Economic Development and Cultural Change*, *17* (1) :346-55, out. 1968.

OLIVEIRA, J. C. *An analysis of transfers from agricultural sector and Brazilian development, 1950-1974*. Tese de Ph.D. U. K., University of Cambridge, jul. 1981.

— . *Transferência de recursos da agricultura no Brasil: 1950-1974*. Mimeo. Brasília, IPEA/IPLAN, jan. 1984.

SMITH, G. Brazilian agricultural policy, 1950-1967. In: ELLIS, H., ed. *The economy of Brazil*. Berkeley, 1969.

VEIGA, A. *The impact of trade policy on Brazilian agriculture, 1947-1967*. Tese de Ph.D. Purdue University, 1974.

ZOCKUN, M. H. G. P., *et alii*. *A agricultura e política comercial brasileira*. São Paulo, 1976.

(Originais recebidos em fevereiro de 1984.)

Política salarial e a dinâmica do salário nominal *

FRANCISCO LAFAIETE LOPES **

Este trabalho investiga a dinâmica do salário nominal induzida por um sistema de reajustes salariais dessincronizados, que ocorrem com periodicidade fixa e na proporção da inflação acumulada desde o último reajuste. Com base na hipótese simplificadora de inflação constante dentro de cada período de análise, examina-se o caso mais simples de um reajuste por período de análise, em seguida generalizado para múltiplos reajustes por período de análise. A aplicação do modelo à experiência brasileira revela um excelente ajustamento estatístico para o período 1968/79, mas resultados inconclusivos em um teste de simulação fora da amostra para os anos de 1981 e 1982.

1 — Introdução

A indexação compulsória e generalizada dos salários tem sido uma peculiaridade da economia brasileira desde a segunda metade da década de 60. A legislação de política salarial passou por diversas alterações ao longo do tempo [ver Carvalho (1982)], mas foi sempre dominada por dois princípios básicos: os reajustes salariais ocorrem com periodicidade fixa (que mudou de anual para semestral em 1979) e na proporção do aumento do custo de vida desde o último reajuste (recompondo, portanto, o pico prévio de salário real).[1]

* Trabalho realizado com apoio do Programa Nacional de Pesquisa Econômica (PNPE). O autor agradece a assistência prestada à pesquisa por Ricardo Luiz Vianna e os comentários dos leitores anônimos da *PPE*.

** Do Departamento de Economia da PUC/RJ.

[1] A rigor, o princípio da recomposição do pico prévio só foi instituído pela Lei n.º 6.708, de novembro de 1979, mas na prática vigorou aproximadamente desde 1968. Antes de 1974, as várias fórmulas de política salarial invariavelmente incluíam uma estimativa da inflação no período em que o reajuste iria vigorar, com a propriedade de que, se as taxas estimadas e verificadas de inflação

Estes princípios, em conjunção com o fato de vários grupos de trabalhadores receberem aumentos salariais em datas diferentes, produzem uma complexa estrutura de reajustes salariais dessincronizados.

O objetivo deste trabalho é investigar a dinâmica do salário nominal induzida por este sistema de indexação, aprimorando alguns resultados obtidos anteriormente [ver Lopes e Bacha (1983)]. O que se pretende é obter uma representação em termos de análise por períodos (ou seja, usando intervalos discretos de tempo para medir as variáveis) dessa estrutura de reajustes salariais dessincronizados, que ocorrem continuamente ao longo do tempo.

A relevância deste esforço de pesquisa não deve ser subestimada. A política salarial define a dinâmica inercial da inflação na economia brasileira (ou, em outras palavras, a estrutura de defasagens na equação agregada de determinação dos preços). O conhecimento detalhado desta relação, além de seu interesse teórico, é fundamental para a construção de um simulador empírico do processo inflacionário e para que se possa estimar o impacto de mudanças da política salarial, como a alteração de periodicidade de 1979, sobre a dinâmica inflacionária. Na verdade, trata-se de um caso raro em análise econômica em que se pode deduzir teoricamente o efeito quantitativo de certas mudanças estruturais sobre uma equação econométrica.

O trabalho contém seis seções adicionais. A próxima reproduz os resultados obtidos anteriormente em Lopes e Bacha (1983), os quais são reformulados nas Seções 3 e 4, apenas com a hipótese de taxa

coincidissem sistematicamente ao longo do tempo, haveria a recomposição integral dos picos prévios de salário real. Aparentemente, foi isto o que, a grosso modo, ocorreu a partir de 1968, segundo Simonsen (1974, p. 141), "menos pela adequação teórica da fórmula do que pelo melhor ajuste à realidade das previsões da taxa de inflação". A lei salarial de 1974 (Lei n.º 6.147/74), que vigorou até 1979, tinha a propriedade de que, se a estimativa da inflação futura permanecesse constante ao longo do tempo, haveria a recomposição do pico prévio. A Lei n.º 6.708/79 estabeleceu o princípio de reajustes diferenciados por classe de renda. Entretanto, estudos empíricos [ver Baumgarten (1981) e Camargo (1980)] demonstram que esta inovação praticamente não afetou a evolução da folha total de salários, que continuou a crescer aproximadamente na proporção do aumento do custo de vida, justificando-se, portanto, a sua abstração neste trabalho. A recomposição do pico prévio deixou de ocorrer na prática a partir do Decreto-Lei n.º 2.012/83.

de inflação constante dentro de cada período de análise. A Seção 5 trata do caso particular da distribuição uniforme de trabalhadores por data de reajuste, a Seção 6 aplica os resultados à experiência brasileira recente e uma breve seção de conclusão fecha o trabalho.

2 — Um problema de agregação

O objetivo desta investigação é construir uma representação em termos de intervalos discretos de tempo de um sistema de reajustes dessincronizados de salários, com periodicidade fixa e recomposição dos picos prévios de renda real, que se sucedem continuamente ao longo do tempo. Suponha-se que cada grupo de trabalhadores tem n reajustes durante o período de análise e que se conhece a distribuição dos trabalhadores por data de reajuste. O problema é identificar a dinâmica do salário nominal médio por período de análise. Procura-se, essencialmente, agregar em intervalos discretos de tempo um conjunto de variáveis que seguem, de forma não sincronizada, um padrão similar recorrente de variação contínua no tempo.

Uma solução para este problema foi apresentada em trabalho anterior [ver Lopes e Bacha (1983)], apoiada nas hipóteses de inflação constante dentro de cada período de análise e distribuição uniforme dos trabalhadores por data de reajuste. Vamos considerar inicialmente o caso mais simples em que cada trabalhador tem um único reajuste salarial por período. O Gráfico 1 ilustra a trajetória do logaritmo do salário real de um trabalhador com data de reajuste exatamente no início de cada período de análise. O eixo horizontal do tempo está segmentado em períodos de igual duração, cujos pontos de contato correspondem a datas sucessivas de reajuste salarial. No início de cada período, o salário nominal é corrigido de acordo com a inflação acumulada no período anterior,[2] fazendo com que

[2] No caso brasileiro, a indexação salarial sempre incorporou, também, um fator de aumento de produtividade, que será ignorado aqui para simplificar o argumento. O efeito deste fator seria o de elevar o pico de salário real ao longo de períodos sucessivos.

o salário real volte ao pico prévio v^*. Dentro de cada período, entretanto, como o salário nominal permanece fixo e os preços continuam a subir continuamente, o salário real cai progressivamente até a data do próximo reajuste. No gráfico estão representadas quedas lineares do logaritmo do salário real, que correspondem à hipótese de taxa de inflação constante dentro de cada período.

Se $\hat{q}$ é a taxa de inflação acumulada ao longo do período (t), o salário real oscila de um nível máximo v^*, no início do período, a um nível mínimo $v^* / (1 + \hat{q})$, no fim do período. Utilizando a média geométrica para calcular o salário real médio do período,[3] temos:

$$\bar{v}_{(t/0)} = \left[v^* \frac{v^*}{(1 + \hat{q})} \right]^{\frac{1}{2}} = \frac{v^*}{(1 + \hat{q})^{\frac{1}{2}}} \qquad (1)$$

Esta equação revela uma propriedade básica dos sistemas de indexação com periodicidade fixa e recomposição do pico prévio de renda real: o salário real médio e a taxa de inflação estão inversamente relacionados. Veja-se o que é ilustrado pelo Gráfico 1: como no período (t) a taxa de inflação é menor que no período anterior $(t - 1)$,[4] o salário real médio é maior em (t) que em $(t - 1)$. O mesmo resultado seria obtido se usássemos a média aritmética para calcular o salário real médio,[5] mas neste trabalho a média geomé-

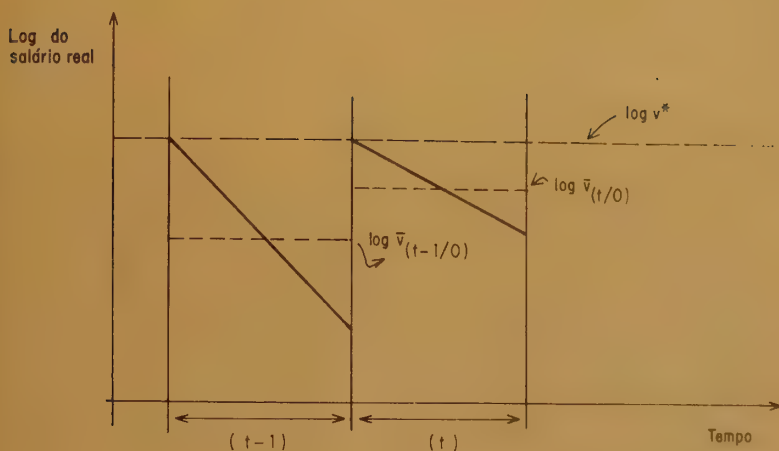
3 Note-se que, quando a taxa de inflação é constante no período, a média geométrica pode ser calculada com base apenas nos dois valores extremos do salário real. A lógica da notação $\bar{v}_{(t/0)}$, para o salário real médio no período (t) dos trabalhadores com data de reajuste exatamente no início do período, será explicitada posteriormente.

4 Para medir a taxa de inflação no gráfico, considere-se o ângulo de queda do logaritmo do salário real.

5 Seja s a taxa instantânea de inflação no período, que supomos ter dimensão z. Utilizando a média aritmética, temos:

$$\bar{v}_{(t/0)} = \frac{1}{z} \int_0^z v^* e^{-sx} dx = \frac{v^* (1 - e^{-sz})}{sz}$$

podendo-se facilmente verificar a relação inversa entre $\bar{v}_{(t/0)}$ e s. Ver Lopes e Williamson (1980) para uma discussão desta relação.

Gráfico 1

trica será sistematicamente adotada, em virtude da grande simplificação analítica que possibilita.[6]

A generalização da equação (1) para o caso de n reajustes salariais por período de análise é trivial. Em termos do Gráfico 2, temos $A = \log v^*$ e:

$$B = \log \frac{v^*}{(1 + \hat{q})^{\frac{1}{n}}}$$

já que, se $(1 + \hat{q})$ é o fator de aumento dos preços ao longo do período, o fator de aumento até o momento do primeiro reajuste é a raiz de ordem n de $(1 + \hat{q})$.

6 Vale a pena notar que, caso abandonássemos a hipótese de taxa de inflação constante dentro do período de análise, este resultado não poderia mais ser garantido. Para uma mesma taxa de inflação acumulada no período, poderíamos obter diferentes valores do salário real médio, dependendo do padrão de aceleração da taxa instantânea de inflação. Em termos do Gráfico 1, isto é conseqüência de que neste caso a linha de queda do salário real (ou de seu logaritmo) poderia ter diferentes curvaturas.

Podemos calcular então:

$$\bar{v}_{(t/0)} = \left[v^* \frac{v^*}{(1 + q)^{\frac{1}{n}}} \right]^{\frac{1}{2}} = \frac{v^*}{(1 + \hat{q})^{\frac{1}{2n}}} \tag{2}$$

que revela outra propriedade importante dos sistemas de indexação com periodicidade fixa e recomposição do pico prévio: o salário real médio aumenta quando, *ceteris paribus*, os reajustes são mais freqüentes no período de análise (ou seja, quando n é maior).

Partindo da equação (2), em trabalho anterior [Lopes e Bacha (1983)] utilizamos duas hipóteses simplificadoras adicionais na solução do problema. Uma delas foi que o salário real médio no período t de um indivíduo que tem data de reajuste exatamente no início do período, $\bar{v}_{(t/0)}$, é igual à média dos salários reais médios de todos os trabalhadores durante o período, $\bar{v}_{(t)}$. Então, sendo w a média do salário nominal médio de todos os trabalhadores em (t) e p o preço médio em (t),[7] temos:

$$\bar{v}_{(t/0)} = \bar{v}_{(t)} = \frac{w}{p}$$

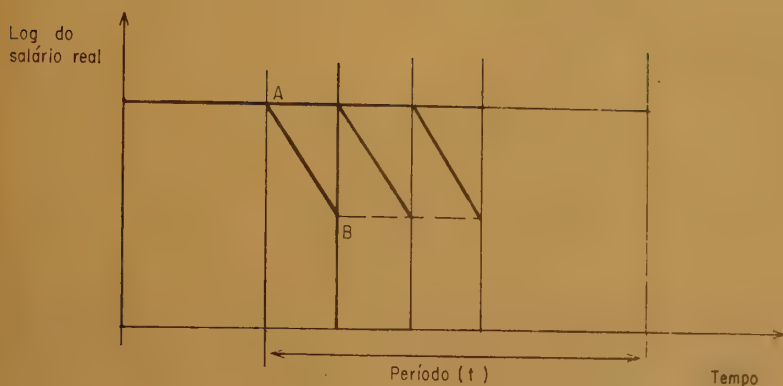
Calculando agora a variação do salário real com base no período anterior e usando (2), temos:

$$\frac{1 + \hat{w}}{1 + \hat{p}} = \frac{w}{p} \cdot \frac{p_{-1}}{w_{-1}} = \frac{\bar{v}_{(t)}}{\bar{v}_{(t-1)}} = \left[\frac{1 + \hat{q}_{-1}}{1 + \hat{q}} \right]^{\frac{1}{2n}}$$

ou, usando a notação $\tilde{x} = \log (1 + \hat{x})$:

$$\tilde{w} - \tilde{p} = \frac{1}{2n} (\tilde{q}_{-1} - \tilde{q}) \tag{3}$$

[7] Note-se a importante distinção entre p, preço médio no período de análise, e q, preço no fim do período de análise. Naturalmente, w e p estão implicitamente definidos de forma a serem consistentes com o uso da média geométrica na construção dos salários reais médios.

Gráfico 2

Nossa outra hipótese simplificadora postulava que a aceleração inflacionária é sempre igual se medida em termos de preços médios ou de preços de fim de período:

$$\tilde{p} - \tilde{p}_{-1} = \tilde{q} - \tilde{q}_{-1} \tag{4}$$

Utilizando (4) em (3), resulta:

$$\tilde{w} = h\tilde{p} + (1 - h)\,\tilde{p}_{-1} \tag{5}$$

com $h = 1 - \dfrac{1}{2n}$.

Esta equação é uma solução elegante para o problema de agregação, pois explica a dinâmica da média dos salários nominais em função apenas da dinâmica do preço médio, com o parâmetro h relacionado à freqüência n de reajustes salariais por período de análise. Infelizmente, porém, nossas duas hipóteses simplificadoras só são válidas quando a taxa de inflação permanece constante nos períodos $(t - 1)$ e (t),[8] e neste caso, com $\tilde{p} = \tilde{p}_{-1}$, (5) reduz-se

8 Para uma prova formal, ver Lopes e Bacha (1983, Apêndice).

a $\tilde{w} = \tilde{p}$. Pode-se pensar em (5) como uma primeira aproximação, no caso de processos inflacionários razoavelmente estáveis (isto é, com $\tilde{p} - \tilde{p}_{-1}$ pequeno), mas de fato não é uma solução satisfatória para nosso problema.

3 — A dinâmica do salário nominal com um reajuste por período

Nosso objetivo é resolver rigorosamente o problema de agregação com base apenas na hipótese de inflação constante dentro de cada período de análise. Suporemos, entretanto, que não há qualquer restrição à variação da taxa de inflação entre períodos e que a distribuição dos trabalhadores por data de reajuste é conhecida. Vamos começar examinando nesta seção o caso mais simples de um reajuste salarial por período de análise, deixando para a seção seguinte a investigação do caso geral de múltiplos reajustes por período.

Considere-se o indivíduo cuja data de reajuste ocorre depois que tenha decorrido uma fração θ da duração total do período de análise. O Gráfico 3 dá os elementos para determinarmos o seu salário real médio no período (t), que indicaremos por $\bar{v}_{(t/\theta)}$.

Temos, no Gráfico 3:

$$A = \log \frac{v^*}{(1 + \hat{q}_{-1})}$$

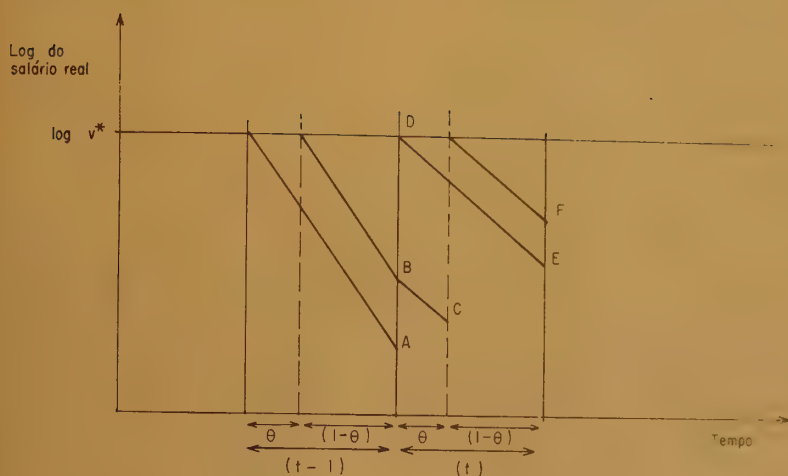
$$B = \log \frac{v^*}{(1 + \hat{q}_{-1})^{(1-\theta)}}$$

$$C = \log \frac{v^*}{(1 + \hat{q}_{-1})^{(1-\theta)} (1 + \hat{q})^{\theta}}$$

$$D = \log v^*$$

$$E = \log \frac{v^*}{(1 + \hat{q})}$$

$$F = \log \frac{v^*}{(1 + \hat{q})^{(1-\theta)}}$$

Gráfico 3

Considere-se os dois subperíodos de (t) definidos pela data de reajuste deste indivíduo: o primeiro estende-se do início do período até a data de reajuste, o segundo desta data até o fim do período. Os salários reais médios (sempre usando médias geométricas) nestes dois subperíodos são, respectivamente:

$$\bar{v}_{(\theta/\theta)} = \frac{v^*}{(1+\hat{q}_{-1})^{1-\theta}\,(1+\hat{q})^{\frac{\theta}{2}}}$$

$$\bar{v}_{(1-\theta/\theta)} = \frac{v^*}{(1-\hat{q})^{\frac{1-\theta}{2}}}$$

O salário real médio em (t) pode agora ser calculado como uma média geométrica ponderada dos salários reais médios nos dois subperíodos:

$$\bar{v}_{(t/\theta)} = \bar{v}^{\,\theta}_{(\theta/\theta)}\ \bar{v}^{\,1-\theta}_{(1-\theta/\theta)} = \frac{v^*}{(1+\hat{q}_{-1})^{b_1}\,(1+\hat{q})^{b_2}} \qquad (6)$$

sendo $b_1 = (1-\theta)\,\theta$ e $b_2 = \dfrac{\theta^2+(1-\theta)^2}{2} = \dfrac{1}{2} - (1-\theta)\,\theta$.

Com a equação (6) podemos examinar como $\bar{v}_{(t/\theta)}$ varia em função de θ. Note-se os casos extremos:

$$\bar{v}_{(t/0)} = \bar{v}_{(t/1)} = \frac{v^*}{(1+\hat{q})^{0,5}}$$

e também como log $\bar{v}_{(t/\theta)}$ é uma função quadrática de θ:

$$\log \bar{v}_{(t/\theta)} = \log v^* - (1-\theta)\,\theta \log (1+\hat{q}_{-1}) -$$

$$-\left[\frac{1}{2} - (1-\theta)\,\theta\right] \log (1+\hat{q}) \qquad (7)$$

O Gráfico 1 ilustra a forma desta função para o caso representado no Gráfico 3 de uma desaceleração da inflação. Naturalmente, a curvatura seria invertida no caso oposto de uma aceleração inflacionária.[9] A interpretação econômica dessas curvaturas revela uma característica surpreendente do sistema de indexação que estamos analisando. A equação (6) mostra que, como já foi sugerido pela discussão da seção anterior, uma redução permanente da taxa de inflação aumenta o salário real médio por período de todos os trabalhadores.[10] O que se vê agora, porém, é que, no período em que a taxa de inflação cai, o aumento na renda real média de cada trabalhador depende da sua data de reajuste. Mais especificamente, os trabalhadores com data de reajuste salarial no meio do período são relativamente menos favorecidos que aqueles com data de reajuste no início ou no fim do período. No caso oposto, de

[9] É fácil ver que o valor mínimo ou máximo desta função ocorre sempre em $\theta = 0.5$. A diferença entre este valor e o valor da função nos extremos do período é:

$$0{,}25\,(\log (1+\hat{q}) - \log (1+\hat{q}_{-1}))$$

[10] Já que, quando $\hat{q} = \hat{q}_{-1}$, esta equação reduz-se a:

$$\bar{v}_{(t/\theta)} = \frac{v^*}{(1+\hat{q})}$$

qualquer que seja o valor de θ.

uma aceleração inflacionária, os trabalhadores com data de reajuste no meio do período têm uma perda de renda real menor no período de transição. Em outros termos, as variações na taxa de inflação têm uma incidência diferenciada sobre a renda real dos trabalhadores, dependendo da maior ou menor proximidade entre suas datas de reajuste salarial e o momento da mudança na tendência inflacionária.

Para passarmos do salário real médio $\bar{v}_{(t/\theta)}$ no período (t) do indivíduo genérico com data de reajuste em θ para a média (geométrica) dos salários reais médios de todos os trabalhadores no mesmo período, temos que colocar em cena a distribuição dos trabalhadores por data de reajuste. Supondo que esta distribuição possa ser representada pela função de densidade $f(\theta)$, para valores de θ no intervalo [0, 1], temos:

$$\log \bar{v}_{(t)} = \int_0^1 \log \bar{v}_{(t/\theta)} \; f(\theta) \; d\theta$$

ou ainda, utilizando (7) acima: [11]

$$\log \bar{v}_{(t)} = \log v^* - \lambda \log (1 + \hat{q}_{-1}) - \left(\frac{1}{2} - \lambda \right) \log (1 + \hat{q})$$

com a definição:

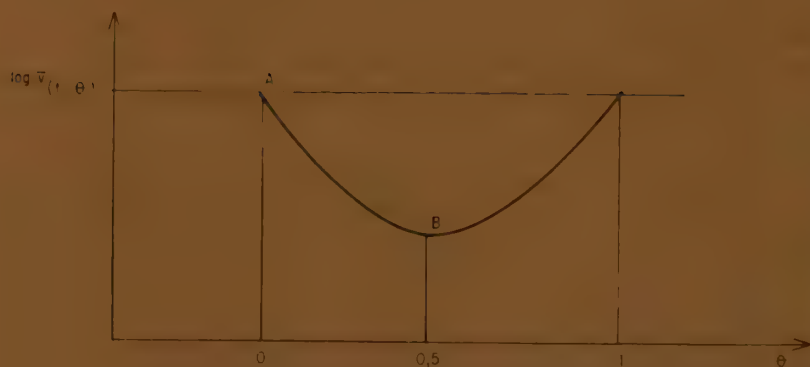
$$\lambda = \int_0^1 (1 - \theta) \, \theta \; f(\theta) \; d\theta \qquad (8)$$

Eliminando os logaritmos:

$$\bar{v}_{(t)} = \frac{v^*}{(1 + \hat{q})^{\frac{1}{2} - \lambda} \; (1 + \hat{q}_{-1})^{\lambda}} \qquad (9)$$

11 Note-se que:

$$\int_0^1 f(\theta) \; d\theta = 1$$

Gráfico 4

e, como $\bar{v}_{(t)} = \dfrac{w}{p}$, obtemos:

$$\tilde{w} - \tilde{p} = \left(\frac{1}{2} - \lambda\right)(\tilde{q}_{-1} - \tilde{q}) + \lambda(\tilde{q}_{-2} - \tilde{q}_{-1}) \qquad (10)$$

que é nossa nova versão da equação (3) da seção anterior, para o caso de um reajuste por período de análise ($n = 1$).

O passo seguinte da solução do nosso problema é transformar preços de fim de período em preços médios. Se a taxa de inflação é constante dentro de cada período, e o preço médio é medido pela média geométrica, a solução é trivial, pois:

$$p = (qq_{-1})^{0.5}$$

isto é, a média geométrica de todos os preços do período é igual à média geométrica dos extremos. (Note-se que log q_θ é linear quando θ varia entre 0 e 1.) Neste caso:

$$\tilde{p} = 0{,}5\ \tilde{q} + 0{,}5\ \tilde{q}_{-1}$$

É mais conveniente, entretanto, supor a seguinte relação genérica entre preços de fim de período e preços médios:

$$\tilde{p} = a\tilde{q} + (1 - a)\ \tilde{q}_{-1} \qquad (11)$$

que se reduz à equação anterior quando $a = 0{,}5$. Esta última equação pode ser aplicada também ao caso de maior relevância prática em que o preço médio é calculado pela média aritmética.

Usando (11) para eliminar o termo $\tilde{q}$ em (10), obtemos:

$$\tilde{w} = h\tilde{p} + (1 - h)\, \tilde{p}_{-1} + \varsigma\, (\tilde{q}_{-1} - \tilde{q}_{-2}) \qquad (12)$$

onde $h = 1 - \frac{1}{a}\left(\frac{1}{2} - \lambda\right)$ e $\varsigma = 1 - h - \frac{1}{2}$.

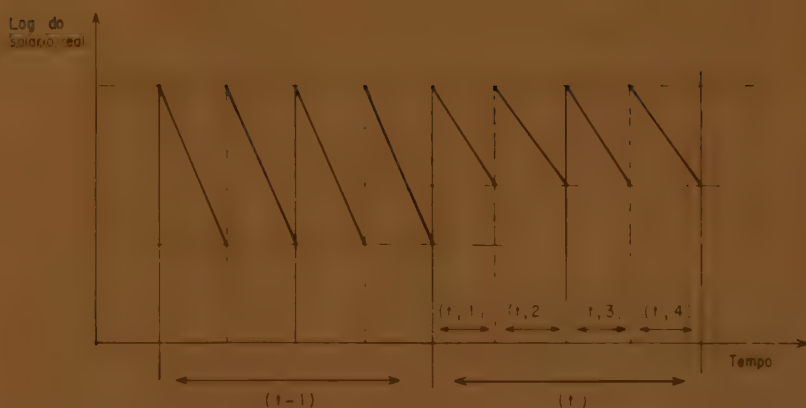
Esta equação é a formulação geral equivalente à equação (5) da seção anterior no caso de um reajuste por período de análise ($n = 1$). Note-se que aquela equação é o caso particular desta quando $a = 0{,}5$ e $\lambda = 0{,}25$, que implicam $h = 0{,}5$ e $\varsigma = 0$. Quando λ diverge de 0,25, h diverge de 0,5 na direção oposta, mas em compensação surge um termo adicional que depende da aceleração da inflação ao longo do período $(t - 1)$.

4 — Múltiplos reajustes por período

Esta seção generaliza os resultados da seção anterior para o caso de múltiplos reajustes por período de análise, ainda mantendo a hipótese de distribuição uniforme dos trabalhadores por data de reajuste. O Gráfico 5 ilustra o problema para o caso de quatro reajustes por período.

É importante distinguir entre $\bar{v}_{(k,t)}$, a média dos salários reais médios de todos os trabalhadores no k-ésimo subperíodo de (t), e $\bar{v}_{(t)}$, a média dos salários reais médios em (t). É evidente que:

$$\bar{v}_{(t)} = \left[\bar{v}_{(1,t)}\ \bar{v}_{(2,t)} \ldots \bar{v}_{(n,t)}\right]^{\frac{1}{n}} \qquad (13)$$

Gráfico 5

Notando que $(1 + \hat{q})^{\frac{1}{n}}$ é o fator de inflação em cada subperíodo de (t), podemos derivar da equação (9) da seção anterior o valor da média dos salários reais no primeiro subperíodo de (t):

$$\bar{v}_{(1,\,t)} = \frac{v^*}{(1 + \hat{q})^{\frac{1}{2n} - \frac{\lambda}{n}}(1 + \hat{q}_{-1})^{\frac{\lambda}{n}}} \tag{14}$$

onde λ é definido como em (8) da seção anterior, mas com $f(\theta)$ representando a função de densidade da distribuição dos trabalhadores por data de reajuste dentro de cada subperíodo de (t). Naturalmente, todos os trabalhadores têm um reajuste salarial em cada subperíodo, e esta distribuição é a mesma para qualquer subperíodo.

Para o segundo subperíodo em diante encontramos o caso mais simples de inflação constante $(\hat{q} = \hat{q}_{-1})$, e esta última equação reduz-se a:

$$\bar{v}_{(k,\,t)} = \frac{v^*}{(1 + \hat{q})^{\frac{1}{2n}}} \tag{15}$$

para $k > 1$.

Aplicando (14) e (15) em (13), temos:[12]

$$\bar{v}_{(t)} = \frac{v^*}{(1+\hat{q})^{\left(\frac{1}{2n}-\frac{\lambda}{n^2}\right)}(1+\hat{q}_{-1})^{\frac{\lambda}{n^2}}} \tag{16}$$

Segue-se de (16), pelo mesmo argumento usado na seção anterior, que:

$$\tilde{w} - \tilde{p} = \left(\frac{1}{2n} - \frac{\lambda}{n^2}\right)(\tilde{q}_{-1} - \tilde{q}) + \left(\frac{\lambda}{n^2}\right)(\tilde{q}_{-2} - \tilde{q}_{-1}) \tag{17}$$

e, supondo $\tilde{p} = a\tilde{q} + (1-a)\tilde{q}_{-1}$:

$$\tilde{w} = h\tilde{p} + (1-h)\tilde{p}_{-1} + \varsigma(\tilde{q}_{-1} - \tilde{q}_{-2}) \tag{18}$$

com $h = 1 - \frac{1}{na}\left(\frac{1}{2} - \frac{\lambda}{n}\right)$ e $\varsigma = 1 - h - \frac{1}{2n}$. Esta última equação é a solução geral do nosso problema de agregação e representa a dinâmica do salário nominal com reajustes de periodicidade fixa, recomposição do pico prévio de salário real e múltiplos reajustes por período de análise.

Vale a pena notar que em geral o parâmetro λ não pode ser considerado invariante em relação à freqüência de reajustes por período de análise.[13] Quando varia o número de reajustes por período, a distribuição de trabalhadores por data de reajuste dentro

[12] Para entender esta passagem algébrica, note-se que o denominador da fração é igual a:

$$\left[(1+\hat{q}_{-1})^{\frac{\lambda}{n}}(1+\hat{q})^{\left[\frac{1}{2n}-\frac{\lambda}{n}\right]}\underbrace{(1+\hat{q})^{\frac{1}{2n}}\ldots(1+\hat{q})^{\frac{1}{2n}}}_{\ldots(n-1)\text{ vezes}\ldots}\right]^{\frac{1}{n}} =$$

$$= \left[(1+\hat{q}_{-1})^{\frac{\lambda}{n}}(1+\hat{q})^{-\frac{\lambda}{n}}(1+\hat{q})^{\frac{n}{2n}}\right]^{\frac{1}{n}} = (1+\hat{q}_{-1})^{\frac{\lambda}{n^2}}(1+\hat{q})^{\left[\frac{1}{2n}-\frac{\lambda}{n^2}\right]}$$

[13] À exceção do caso da distribuição uniforme, que para θ definido no intervalo [0, 1] tem função de densidade $f(\theta) = 1$. Neste caso, a divisão do período em subperíodos não altera a função de densidade.

de cada subperíodo pode alterar-se e, se isto acontecer, a função de densidade $f(\theta)$ será diferente e o valor do parâmetro λ, definido em (8), mudará também.

5 — O caso da distribuição uniforme

Como em geral não se conhece *a priori* a distribuição dos trabalhadores por data de reajuste e, portanto, não se pode determinar o valor de λ com base apenas em considerações teóricas, torna-se necessário na prática obter os valores dos parâmetros h e ς da equação (18) através de análise de regressão, como se verá na seção seguinte. Nesta seção, entretanto, determinaremos os valores exatos dos parâmetros da dinâmica do salário nominal sob a hipótese de uma distribuição uniforme dos trabalhadores por data de reajustes. Isto ilustra o método de solução e fornece um ponto de referência lógica para a avaliação de resultados empíricos.

No caso da distribuição uniforme temos $\lambda = 1/6$, [14] de modo que o parâmetro h da equação (18) fica determinado por $h = 1 - \frac{1}{na}\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6n}\right)$. Seguem-se abaixo alguns valores representativos para este parâmetro e o parâmetro associado ς, para diferentes freqüências de reajustes por período de análise (n) e na suposição de $a = 0{,}5$. Para fins de comparação, listamos também os valores do parâmetro h correspondentes a equação (5) anterior:

Valores selecionados dos parâmetros da equação (18)

n	h	ς	h — equação (5)
1	0,33	0,167	0,50
2	0,58	0,167	0,75
3	0,77	0,104	0,875

[14] Com a distribuição uniforme, temos $f(\theta) = 1$ e:

$$\lambda = \int_0^1 \theta(1-\theta)\,d\theta = \left[\frac{\theta^2}{2}\right]_0^1 - \left[\frac{\theta^3}{3}\right]_0^1 = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

Observe-se que, à medida que a freqüência de reajustes por período de análise aumenta, h cresce e ς diminui. De fato, no limite, quando n tende para infinito, h tende para 1, ς para 0 e, como conseqüência, a equação (18) reduz-se a $\tilde{w} = \tilde{p}$. Em outros termos, à medida que a freqüência de reajustes aumenta, o sistema aproxima-se de uma condição de indexação perfeita, na qual o salário real por período de análise não é mais afetado por variações na taxa de inflação. Neste limite, a inércia inflacionária, representada na equação (18) pelos termos de inflação defasada e aceleração inflacionária, desaparece completamente.

6 — A experiência brasileira

A experiência brasileira de política salarial nos permite testar o modelo desenvolvido nas seções anteriores e obter uma estimativa empírica do parâmetro λ. Como o período delimitado pelos anos 1968 e 1979 caracterizou-se por periodicidade anual de reajustes e recomposição aproximada do pico prévio, temos uma amostra de 12 observações anuais para estimar a seguinte versão da equação (17) da seção anterior:

$$y = k_1 x + k_2 U + k_3 \tag{19}$$

onde $y = \tilde{w} - \tilde{p} - \frac{1}{2}(q_{-1} - \tilde{q})$, $x = \tilde{q}_{-2} - 2q_{-1} + \tilde{q}$ e U é uma medida do hiato de produto da economia, medido pela diferença percentual entre PIB potencial e PIB efetivo.

Pode-se notar que, à parte a manipulação algébrica utilizada para definir as variáveis compostas x e y, a diferença entre a equação de regressão e sua equivalente teórica é a inclusão dos termos de demanda agregada $(k_2 U + k_3)$. A idéia é que o salário nominal médio observado na indústria pode diferir do salário nominal médio definido pela regra de política salarial em conseqüência das repercussões no mercado de trabalho das oscilações do nível de atividade.

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise de regressão com a equação (19). Os dados utilizados, que são reproduzidos na Tabela 2, foram: para o salário nominal médio (w), o índice de salário

médio anual do pessoal ocupado na indústria de transformação, construído por Modiano (1983); para o índice de preço aplicado aos reajustes salariais (q e p), uma série que construímos a partir de dados do DIEESE, até 1979, e com base no INPC a partir de 1980; para o hiato de produto, o índice construído por Modiano (1983) com base na tendência log-linear de uma série de produto real.

Foram utilizados três períodos de amostra diferentes para testar a estabilidade dos coeficientes. A aderência estatística da equação é satisfatória; os coeficientes estimados são altamente significativos e apresentam os sinais esperados *a priori*.

O coeficiente de x, que corresponde ao λ da análise teórica, situa-se na faixa de 0,26 a 0,32 nas três regressões. É interessante notar que nossas estimativas não permitem rejeitar a hipótese de $\lambda = 1/6 = 0,167$, que corresponde à distribuição uniforme dos trabalhadores por data de reajuste. Note-se também que, se $\lambda = 0,25$ e $\tilde{p} = 0,5\tilde{q} + 0,5\tilde{q}_{-1}$, a equação (19) transforma-se em:

$$\tilde{w} = 0,5\tilde{p} + 0,5\tilde{p}_{-1} + k_2 U + k_3$$

que é bastante próxima da equação estimada por Modiano (1983) para o período 1966-81. Em termos da formulação teórica da equação (18), o que acontece neste caso é que $h = 0,5$ e $\varsigma = 0$.

O coeficiente do hiato de produto (U) é negativo, como seria de se esperar *a priori*, com valor na faixa de $-0,24$ a $-0,32$. Isto também é compatível com os coeficientes da ordem de $-0,36$ obtidos por Modiano (1983), indicando que 10 pontos percentuais de hiato de produto produzem uma queda anual da ordem de 3 pontos percentuais nas variáveis $\tilde{w}$ e $\hat{w}$.[15]

15 Para calcular o impacto sobre a taxa de variação do salário nominal $\hat{w}$, temos que lembrar que $\tilde{w} = \log(1 + \hat{w})$. Portanto, se definirmos:

$$\log(1 + \hat{w}^*) = \tilde{p} - 0,5(\tilde{q}_{-1} - \tilde{q}) + k_1(\tilde{q}_{-2} - 2\tilde{q}_{-1} + \tilde{q})$$

podemos reescrever a equação (21) como:

$$(1 + \hat{w}) = (1 + \hat{w}^*)\, e^{(k_2 U + k_3)}$$

Quando $k_2 = -0,3$ e $U = 0,10$, temos $\exp(k_2 U) = 0,97$, indicando uma queda de *aproximadamente* três pontos percentuais em $\hat{w}$.

TABELA 1

Estimativas econométricas da equação (19)

Períodos	Coeficientes estimados			R^2	DW	SER
	x	U	Constante			
1969/78	0,258 (3,95)	—0,316 (—4,29)	0,065 (9,51)	0,84	1,82	0,015
1968/78	0,319 (4,61)	—0,237 (—3,17)	0,061 (7,81)	0,77	1,76	0,018
1968/79	0,311 (3,95)	—0,255 (—3,03)	0,666 (7,72)	0,70	1,30	0,020

NOTAS: Os valores entre parênteses são as estatísticas t dos respectivos coeficientes. Na regressão para o período 1968/79 foi utilizada a taxa de variação outubro outubro, ao invés de dezembro/dezembro, para representar o valor de $\hat{q}$ para 1979. Desta forma, elimina-se a perturbação introduzida pela mudança de política salarial em novembro deste ano.

TABELA 2

Base de dados

Anos	Índice do salário médio anual do pessoal ocupado na indústria de transformação (w)	Índice de reajuste salarial		Hiato do produto (U)
		Média anual (p)	Dezembro (q)	
1966	37	21,4	24,1	0,2130
1967	48	28,0	30,1	0,2295
1968	63	33,9	37,4	0,2015
1969	79	42,1	46,2	0,1809
1970	100	52,0	56,6	0,1681
1971	124	63,7	68,2	0,1210
1972	156	77,2	83,1	0,0833
1973	193	90,5	96,8	0,0263
1974	252	113,6	131,0	0,0025
1975	356	157,1	179,5	0,0165
1976	523	222,2	253,1	0,0000
1977	785	311,3	354,4	0,0235
1978	1.182	437,6	506,8	0,0344
1979	1.875	641,3	788,0	0,0414
1980	3.601	1.154,4	1.504,8	0,0345
1981	7.768	2.315,1	3.016,2	0,1309
1982	16.766	4.549,2	5.942,6	0,1950

FONTES: w = construído por Modiano (1983), com base em dados do IBGE;
p e q = construído pelo autor: para 1966/70, foram utilizados os índices de atualização do Departamento Nacional de Salários, obtidos em DIEESE (1975); para 1971/73, foram utilizadas médias dos reajustes concedidos para algumas principais categorias, obtidas em SEPLAN (1979); para 1974/79, foram utilizados os índices oficiais de correção salarial, segundo informação desta mesma fonte; de 1980 em diante, foram utilizadas as taxas de variação do INPC: para os meses entre novembro de 1979 e maio de 1980, o índice é uma média simples do índice com defasagem de seis meses corrigido pelo INPC e do índice com defasagem de 12 meses multiplicado pelo fator 1,22 e corrigido pelo INPC; e
U = construído por Modiano (1983): diferença percentual entre PIB real observado e PIB real potencial, com o último estimado pela tendência log-linear da série do primeiro, ajustada para assumir somente valores positivos.

Em novembro de 1979 entrou em vigor a nova política salarial da Lei n.º 6.708. As principais inovações introduzidas foram a mudança de reajustes anuais para semestrais, a instituição da livre negociação do aumento de produtividade e a diferenciação dos reajustes por faixas salariais. Em vista destas alterações, não faz sentido adicionar observações posteriores a 1979 à amostra utilizada na análise de regressão da Tabela 1.

Podemos, entretanto, utilizar essas observações para submeter nosso modelo teórico a um teste parcial. A equação (17) anterior permite determinar, a partir de um dado valor de λ, os coeficientes da equação de salários para diferentes periodicidades. Tomando o valor $\lambda = 0{,}311$, estimado na Tabela 1 para o período 1968/79, e supondo que este parâmetro não se altera com a passagem de reajustes anuais para semestrais, podemos calcular os coeficientes da equação para $n = 2$, a saber:

$$\left(\frac{1}{2n} - \frac{\lambda}{n^2}\right) = 0{,}172 \quad \text{e} \quad \frac{\lambda}{n^2} = 0{,}078$$

Adotando, igualmente, os demais coeficientes estimados na Tabela 1, chegamos a seguinte equação para simulação da dinâmica salarial no regime de reajustes semestrais implantado no final de 1979:

$$\tilde{w} = \tilde{p} - 0{,}172\,(\tilde{q} - \tilde{q}_{-1}) - 0{,}078\,(\tilde{q}_{-1} - \tilde{q}_{-2}) - \\ - 0{,}255U + 0{,}066 \qquad (20)$$

A Tabela 3 fornece os elementos para um exercício de simulação relativo aos anos de 1981 e 1982. Obviamente, como a equação foi derivada na suposição de um *stready state* de n reajustes salariais por período de análise, não seria correto utilizá-la para simular a dinâmica salarial em 1980, quando o valor de n foi alterado em relação ao ano anterior.

Como se pode ver na Tabela 3, a equação (20) subestima $\tilde{w}$ em cerca de 6,5 e 8 pontos de percentagem, respectivamente em 1981 e 1982. Isto corresponde a mais de três erros-padrão da regressão estimada para o período 1968/79 (que a Tabela 1 nos informa ter sido de 0,02) e indica um relativo insucesso da equação (20) neste teste de simulação.

TABELA 3

Simulação dos reajustes semestrais com base na equação (20)

Anos	$\tilde{w}$	$\tilde{p}$	$\tilde{q}$	$\tilde{q}-\tilde{q}_{-1}$	$\tilde{q}_{-1}-\tilde{q}_{-2}$	U	$\tilde{w}^e$	$\tilde{w}-\tilde{w}^e$
1979	0,461	0,382	0,441					
1980	0,653	0,589	0,647	0,206				
1981	0,769	0,697	0,695	0,048	0,206	0,131	0,705	0,064
1982	0,769	0,675	0,678	−0,017	0,048	0,195	0,690	0,079

NOTA: $\tilde{w}^e$ é o valor estimado de $\tilde{w}$ a partir da equação (20).

É possível, entretanto, que esta subestimativa possa ser explicada pelos outros dois elementos da política salarial posterior a 1979 que não foram levados em consideração. Em primeiro lugar, há que se notar o fato de que tanto a Lei n.º 6.708, de novembro de 1979, como sua sucessora, a Lei n.º 6.886, de dezembro de 1980, estabeleceram que as parcelas salariais até três salários mínimos teriam reajustes 10% acima do INPC, enquanto as parcelas entre três e 10 salários mínimos teriam reajustes pelo INPC integral. Baumgarten (1981) calculou que a Lei n.º 6.886 produziu uma variação da folha total de salários da economia 1,5 ponto percentual acima do INPC.[16] Se considerarmos que na indústria cerca de 90% da folha de salários estão concentrados na faixa de 10 salários mínimos [segundo Camargo (1980)], ao passo que para a economia como um todo esta fração é da ordem de 70%, temos de admitir que a diferença entre a variação da folha de salários industrial e a variação do INPC deve ter superado aquele 1,5 ponto percentual mencionado anteriormente. Se supusermos, conservadoramente, que esta discrepância foi de 2 pontos percentuais, ficam faltando entre 4,5 e 6 pontos percentuais para explicar a subestimativa da Tabela 3.

Não parece absurdo imaginar que esta última discrepância seja conseqüência dos coeficientes de aumento de produtividade negociados nos dissídios coletivos durante o período. O fato de obser-

16 Em outros termos, se $\tilde{w}^*$ foi a taxa de variação do salário determinada pelo INPC, então $1+\tilde{w} = (1+\tilde{w}^*)(1{,}015)$ e $\tilde{w} \simeq \tilde{w}^* + 0{,}015$.

varmos uma subestimativa da mesma ordem de magnitude nos dois anos de simulação parece reforçar esta suposição, mas a verdade é que não dispomos de elementos para um julgamento definitivo da questão. Em última análise, temos de reconhecer que a experiência posterior a 1979 não permite um teste conclusivo do nosso modelo teórico.

A simulação da Tabela 3 baseou-se na equação teórica (17), que pressupõe o conhecimento tanto de $\tilde{p}$ como de $\tilde{q}$. Suponha-se, porém, que nossa equação de salários esteja sendo utilizada como parte de um modelo econométrico que exija a determinação simultânea de $\tilde{w}$, $\tilde{p}$ e $\tilde{q}$. Qual seria a *performance* preditiva da equação em 1981 e 1982?

Naturalmente, a resposta a esta questão depende da especificação completa do modelo econométrico, mas sem dúvida parte do erro de previsão pode resultar agora da necessidade de trabalharmos com uma relação *a priori* entre $\tilde{p}$ e $\tilde{q}$. Quanto nos custa isto em termos de capacidade de previsão?

Para o período 1968/78 encontramos uma relação surpreendentemente estável entre $\tilde{p}$ e $\tilde{q}$:

$$\tilde{p} - \tilde{q}_{-1} = \underset{(65,43)}{0,584} \; (\tilde{q} - \tilde{q}_{-1}) \qquad R^2 = 0,97 \quad DW = 1,19 \quad SER = 0,008$$

que pode ser usada para eliminar $\tilde{q}$ da equação (20):

$$\tilde{w} = 0,706\tilde{p} + 0,294\tilde{p}_{-1} + 0,044\,(\tilde{q}_{-1} - \tilde{q}_{-2}) - 0,255U + 0,066 \qquad (21)$$

Esta última equação corresponde à equação (18) com $h = 0,706$ e $\varsigma = 0,044$. A partir dos dados da Tabela 3, podemos então calcular as seguintes estimativas para $\tilde{w}$:

$$1981{:}\ \tilde{w}^e = 0,706$$
$$1982{:}\ \tilde{w}^e = 0,700$$

que mostram erros de previsão desprezíveis, como resultantes do uso da equação (21) em substituição à equação (20).

7 — Conclusão

Ainda que nosso teste empírico não tenha sido conclusivo, acreditamos que o modelo teórico desenvolvido neste trabalho é uma boa representação da dinâmica do salário nominal induzida por um sistema de reajustes salariais dessincronizados com periodicidade fixa e recomposição do pico prévio de renda real. A única hipótese simplificadora utilizada para sua construção foi a de que a inflação é constante dentro de cada período de análise, o que normalmente é aproximadamente verdadeiro para períodos relativamente curtos de tempo.

Naturalmente, em aplicações empíricas do modelo pode surgir o problema adicional de desejarmos trabalhar com médias aritméticas das variáveis, enquanto nossa derivação teórica baseia-se em médias geométricas. Isto, entretanto, introduz apenas uma pequena margem de erro nas equações, que tende a desaparecer quando calculamos taxas de variação.

Esta investigação limitou-se a um sistema de reajustes salariais com periodicidade fixa e recomposição do pico prévio. É evidente, porém, que a mesma técnica de análise pode ser aplicada a um sistema com recomposição parcial do pico prévio ou a períodos de mudança de periodicidade em sistemas de periodicidade fixa. Sistemas de indexação com periodicidade endógena, do tipo analisado por Arida (1982), parecem apresentar maiores dificuldades, mas também constituem uma importante área para pesquisa futura.

Bibliografia

Arida, Persio. Reajuste salarial e inflação. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, *12* (2) :311-42, ago. 1982.

Baumgarten, Alfredo Luiz. A aritmética perversa da política salarial. *Revista Brasileira de Economia*, out./dez. 1981.

Camargo, José Marcio. A nova política salarial, distribuição de rendas e inflação. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, *10* (3) :971-1.000, dez. 1980.

CARVALHO, Lívio de. Políticas salariais brasileiras no período 1964-81. *Revista Brasileira de Economia*, jan./mar. 1982.

DIEESE. *10 anos de política salarial*. São Paulo, 1975.

LOPES, Francisco L., e BACHA, Edmar L. Inflation, growth and wage policy: a Brazilian perspective. *Journal of Development Economics*, set. 1983.

LOPES, Francisco L., e WILLIAMSON, John. A teoria da indexação consistente. *Estudos Econômicos*, 3, 1980.

MODIANO, Eduardo M. A dinâmica de salários e preços na economia brasileira: 1966-81. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, *13* (1) :39-68, abr. 1983.

SEPLAN. *Relatório mensal da assessoria econômica*. Brasília, jun. 1979.

SIMONSEN, Mario H. *Política antiinflacionária: a contribuição brasileira*. Ensaios Econômicos da EPGE. Rio de Janeiro, 1974.

(Originais recebidos em fevereiro de 1984. Revistos em abril de 1984.)

Um modelo dinâmico multissetorial *

Mario Luiz Possas **

Neste artigo é proposto um modelo multissetorial (matricial) capaz de representar de forma integrada os mecanismos básicos da dinâmica de uma economia capitalista, tanto os de ciclo econômico como os de tendência. A multiplicidade de variáveis utilizadas e a escassez e simplicidade das relações funcionais estabelecidas, ao lado da consideração explícita dos parâmetros como variáveis discretas parcialmente exógenas, permitem minimizar os componentes estritamente endógenos da trajetória dinâmica. Com isso, torna-se possível aplicar o modelo tanto para investigar os efeitos teóricos sobre a trajetória dos vários setores (assim como de variáveis agregadas, de diferentes hipóteses ad hoc *de comportamento dos parâmetros e das variáveis exógenas), quanto, eventualmente, para a análise de trajetórias concretas (mediante especificação destes parâmetros e variáveis exógenas sob determinadas hipóteses estatísticas). O modelo de insumo-produto é aqui empregado da seguinte forma:* a) *em versão semifechada, com a inclusão de matrizes distributivas, de consumo e de investimento entre as relações endógenas, mantendo como demanda final apenas os gastos do governo e as exportações; e* b) *em forma dinâmica, pela introdução de* lags *temporais no investimento e na produção e pela consideração, na matriz de insumos, dos volumes de produção, como* input, *e de vendas, como* output, *excluindo qualquer hipótese de equilíbrio e permitindo analisar o efeito dinâmico das variações de estoques. Após uma exposição sucinta do modelo em sua forma geral, que dá lugar a uma equação matricial a diferenças, é feita uma análise matemática sob hipóteses simplificadoras para examinar as propriedades da trajetória, em particular a geração de flutuações cíclicas, e as respectivas condições de estabilidade.*

1 — Introdução

O objetivo deste trabalho é apresentar um modelo multissetorial capaz de integrar os mecanismos da dinâmica da economia capita-

* Este trabalho resume parte do capítulo final da tese de doutoramento do autor [cf. Possas (1983)]. Agradeço os comentários de um leitor anônimo da *PPE*, responsabilizando-me, contudo, pelas eventuais falhas remanescentes.

** Do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

lista, tanto os de ciclo como os de tendência, com base em pressupostos teóricos a serem esboçados sucintamente.

Talvez não seja preciso registrar que se trata de um modelo teórico, no sentido de que pretende captar e explicar o modo de funcionamento da dinâmica capitalista a partir dos seus determinantes e relações básicas, deixando de lado aspectos secundários, bem como particularidades históricas, nacionais e institucionais que sem dúvida afetam a dinâmica real e que deveriam ser considerados numa análise concreta, mas que aqui aparecerão sob a forma de parâmetros ou variáveis exógenas ao modelo. Assim, ao contrário do que seria um modelo econométrico, não pretende ser adequado à aplicação imediata, embora acredite que em sua forma mais geral, com algum refinamento adicional (à parte a dificuldade de obter certos dados com o mínimo de qualidade), possa servir como instrumento de análise concreta. O que justifica esta crença é o nível de abrangência e desagregação com que será construído, ao lado do pequeno número de variáveis estritamente endógenas, o que lhe permitirá grande flexibilidade na fixação (ou hipóteses de variação) dos parâmetros e dos termos exógenos sob diferentes situações específicas.

A característica distintiva deste modelo em relação aos habitualmente empregados para explicar a dinâmica capitalista, seja o crescimento a longo prazo ou o ciclo econômico, é a incorporação explícita dos determinantes microeconômicos desta dinâmica. A unidade de análise e de agregação será a indústria ou mercado, e não o conjunto de economia ou do setor privado, ou mesmo os departamentos ou macrossetores de destinação da produção final, como, por exemplo, no esquema empregado por Kalecki para expor a determinação da renda em conexão com sua distribuição. [1] O propósito é o de deixar transparecer a influência específica sobre a dinâmica global das decisões de dispêndio das unidades de gasto e renda e de sua inserção na estrutura de produção, distribuição e consumo. Com isso, pretende-se evitar a excessiva agregação dos modelos macroeconômicos que, em nome da simplicidade da exposição e dos resultados, não

1 Kalecki (1954, Cap. 3, ou 1968).

apenas obscurece o papel das relações intersetoriais, mas de fato as *distorce,* ao representar seus efeitos por meio de parâmetros "médios" que não podem permanecer estáveis nem mesmo frente às alterações da estrutura produtiva pela ação das próprias variáveis endógenas (consumo, investimento, etc.).

Ao colocar em primeiro plano como referência teórica as relações intersetoriais, parece inevitável recorrer-se às técnicas de insumo-produto formuladas originalmente por Leontief e amplamente aperfeiçoadas e utilizadas desde então. É bem verdade que a aplicação destes métodos tem-se voltado com maior intensidade à pesquisa empírica, e quase exclusivamente à análise estática,[2] mas não há impedimento *a priori* para que sejam usados em um modelo dinâmico. Seu próprio autor realizou uma tentativa nesta direção, embora com resultados pouco satisfatórios.[3]

No âmbito teórico, o desenvolvimento das técnicas de manipulação das matrizes de relações intersetoriais e de suas propriedades matemáticas tem sido considerável, mas infelizmente limitado ao marco da análise das condições de equilíbrio econômico geral. Para esta, importa menos a trajetória do sistema econômico do que a verificação das suas condições de estabilidade, isto é, de convergência a uma situação de equilíbrio, com o que os resultados formais obtidos são de pouca valia para um modelo dinâmico.

Por outro lado, no âmbito da pesquisa aplicada destas técnicas, tem prevalecido uma tendência a mantê-las isoladas do corpo central da teoria econômica, confinando-as a um ramo especializado de Economia Aplicada. Tal tendência parece resultar de um equívoco básico que opõe os economistas "keynesianos", que lidam com conceitos macroeconômicos agregados e até certo ponto com a dinâmica, aos autodenominados *"input-outputters"*, que privilegiam as parti-

2 Especialmente a análise de "setores-chave" baseada na avaliação dos *backward* e *forward linkages* dos setores da economia, que usualmente nem sequer incorporam os efeitos multiplicadores da renda, quanto menos os efeitos aceleradores sobre o investimento.

3 Leontief (1970). A principal deficiência do modelo é o irrealismo na determinação do investimento, que por hipótese sempre ajusta a capacidade produtiva.

cularidades técnicas da estrutura econômica num contexto quase sempre estático.[4] Esta dicotomia é, em boa medida, artificial e pode e deve ser superada. O modelo apresentado a seguir é um esforço nessa direção, propondo compatibilizar estes dois aspectos pela introdução dos conceitos macroeconômicos — basicamente, os relacionados à demanda efetiva —, de forma *desagregada*, e pela incorporação da matriz de insumo-produto e correlatas — matrizes de investimento e consumo, entre outras —, num contexto *dinâmico*. Em poucas palavras, o que se propõe é uma síntese de Kalecki com Leontief, ambos devidamente adaptados.[5]

Encontram-se, no entanto, com certa freqüência algumas objeções ao uso de modelos de insumo-produto que convém esclarecer de início. A mais comum refere-se à suposta constância dos coeficientes de produção (ou de capital, se for o caso), que envolveria duas hipóteses consideradas irrealistas: a manutenção de preços relativos inalterados e a rigidez dos coeficientes técnicos, pressupondo retornos constantes na utilização dos insumos (ou do capital fixo). Quanto ao primeiro aspecto, trata-se de um mal-entendido. É verdade que quase todas as tabelas de insumo-produto lidam exclusivamente com valores monetários, o que pressupõe uma dada estrutura de preços relativos. Como cada coeficiente adimensional daí resultante deve ser interpretado como o produto de um coeficiente técnico (físico) dimensional pela relação dos preços correspondentes, parece à primeira vista que deverá se modificar com qualquer variação de preços relativos. Entretanto, esta conclusão é falsa: os coeficientes assim obtidos podem ser encarados como coeficientes *técnicos*, sobre os quais se operou uma simples mudança na unidade física de medida dos produtos respectivos de modo a convertê-los em grande-

[4] Veja-se, por exemplo, Gossling (1977), o qual chega a sugerir que a "insuficiência de demanda efetiva" na *Teoria Geral* de Keynes teria sido fruto de uma queda, à época, dos coeficientes de insumos e de capital; se a situação fosse a inversa, teria acarretado uma "insuficiência de oferta efetiva" (*sic*), invalidando as "técnicas keynesianas de pensamento" (p. 21).

[5] Sem esquecer que entre os determinantes da tendência as contribuições de Schumpeter têm um papel fundamental.

zas homogêneas (monetárias).[6] Dada uma estrutura de preços inicial, esta matriz não sofre nenhuma influência direta de qualquer mudança posterior nos preços relativos, sendo, portanto, indiferente o emprego de unidades físicas ou monetárias. O único efeito possível seria *indireto*, se a alteração de preços relativos vier a induzir alguma modificação nos próprios coeficientes físicos.

Isto nos leva ao segundo aspecto: a suposição de coeficientes inalterados frente a mudanças na estrutura produtiva. De fato, esta hipótese não tem uma validade teórica geral, mas é menos arbitrária do que poderia parecer, especialmente aos economistas habituados às hipóteses neoclássicas tradicionais de substituição contínua de fatores em função dos preços e de rendimentos decrescentes.

Em primeiro lugar, os coeficientes só precisam manter-se fixos durante o período de referência para a aplicação da matriz de relações intersetoriais, que deve ser no mínimo igual ao maior período de produção setorial. Como este período não é muito grande no caso da produção intermediária, e em geral inferior ao período de investimento,[7] não é de se esperar a ocorrência de mudanças técnicas importantes durante o intervalo em que se supõem fixos os coeficientes. De um período para outro, porém, a matriz de coeficientes

[6] Formalmente, a operação é a seguinte: dada uma matriz A de coeficientes técnicos físicos de produção, sua conversão em matriz de coeficientes técnicos adimensionais seria feita pela equação $\hat{p}A\hat{p}^{-1}$, onde $\hat{p}$ é a matriz diagonal, formada pelos componentes do vetor de preços p, e o expoente $^{-1}$ indica inversão. A matriz obtida é, portanto, semelhante à matriz A, tendo o mesmo determinante e os mesmos autovalores, o mesmo ocorrendo com sua inversa, $\hat{p}A^{-1}\hat{p}^{-1}$. Esta operação consiste numa simples mudança de unidades. Ressalve-se, no entanto, que isto só se aplica a setores com produtos homogêneos, ou cujo *mix* não se altera no intervalo considerado.

[7] Os períodos de produção e de investimento são definidos, respectivamente, como os intervalos médios entre decisões de produzir e investir de cada unidade produtiva. Em geral, o primeiro terá como limite inferior o período de *turnover* do capital circulante, isto é, da aquisição de insumos até a venda do produto acabado, enquanto o segundo não será em regra menor que o prazo de "gestação" ou "maturação" do investimento, isto é, da encomenda dos bens de investimento até sua instalação e disponibilidade para operação. Por simplicidade, considera-se aqui o período médio de cada setor de produção, supondo-o homogêneo em cada setor e determinado tecnicamente.

pode e deve ser modificada em função de mudanças técnicas;[8] o emprego habitual de coeficientes constantes ao longo do tempo é apenas uma hipótese simplificadora, em prejuízo maior ou menor do realismo, e que pode ser dispensada.

Em segundo lugar, a alteração dos coeficientes poderia ocorrer não só por mudanças técnicas, mas também por não-linearidades na utilização dos insumos, isto é, pela ocorrência de rendimentos não-constantes na produção. Mas é importante notar que neste caso supor coeficientes dados em cada período de produção não implica admitir retornos constantes de escala — o que seria muito irrealista — nem mesmo rendimentos constantes a curto prazo, ou seja, com técnica e capacidade produtiva dadas, o que seria uma hipótese geral bastante razoável como aproximação. Esta aproximação é *desnecessária* porque a produção não é tomada como variável de ajuste, mas sim *dada* juntamente com os coeficientes de insumos a cada período; a variável resultante são as vendas de cada setor, que pode diferir da produção através de variação de estoques.

Em função disto, deve-se desfazer o equívoco comum de identificar o modelo de insumo-produto com um sistema de equilíbrio geral de tipo walrasiano, o que tornaria difícil sua aplicação dinâmica. Dependendo da forma em que seja utilizado, ele torna dispensável *qualquer* noção de equilíbrio, inclusive entre oferta e demanda. A única hipótese necessária é simplesmente o truísmo de que o total de compras iguala o total de vendas. Para tanto, como foi sugerido acima, basta introduzir como variável de entrada o vetor de produção programada de cada setor — que implica uma demanda real sobre cada setor de produção intermediária — e como variável de saída o vetor de vendas intermediárias de cada setor, adicionado ao(s) vetor(es) da demanda final, obtendo-se o total de vendas por setor.[9] Assim, respeitadas as *restrições* quanto ao nível máximo de *produção*, limitado pela capacidade instalada, e de *vendas*, limi-

[8] Em princípio, estas mudanças podem ser "autônomas" ou induzidas por alterações de preços relativos dos insumos acima de um determinado patamar (estas possibilidades serão consideradas mais adiante).

[9] Dados os vetores de produção $\mathbf{x}^*$ e de demanda final ${}^f\mathbf{x}$ e a matriz de coeficientes de insumos $\mathbf{A}$, o vetor de vendas totais será $\mathbf{x} = \mathbf{A}\mathbf{x}^* + {}^f\mathbf{x}$. Nenhuma hipótese de equilíbrio foi introduzida.

tado pelo volume de estoques, nada impede que o nível de vendas de qualquer setor intermediário possa diferir do nível previsto (que determinou a produção programada) e que a diferença apareça como variação imprevista de estoques. Neste sentido, o modelo permite até mesmo incorporar os efeitos dinâmicos das flutuações das vendas sobre a produção e a renda, e desta sobre as vendas novamente. Além disso, o consumo e o investimento não serão considerados parte da demanda final exógena, como é usual, mas incorporados como variáveis endógenas,[10] tornando o modelo quase-fechado e de maior poder explicativo. Apenas as exportações[11] e os gastos governamentais, relativamente independentes do nível interno de atividade, serão mantidos como demanda final exógena.

A apresentação da versão mais geral e completa do modelo terá um conteúdo formal bastante complexo, e a análise rigorosa dos resultados exigiria um considerável esforço suplementar, principalmente através de simulações. Contudo, a análise de uma versão simplificada permitirá extrair algumas das conclusões gerais mais relevantes para a interpretação da dinâmica da economia capitalista.

2 — O modelo dinâmico geral

O modelo será construído pela generalização para o conjunto da economia e integração dos processos de decisão e de interação relativos à produção, geração e distribuição de renda e investimento de uma indústria ou mercado qualquer. A exclusão de qualquer agregação além do mínimo razoável — o nível de indústria ou mercado para a produção e o investimento, as categorias funcionais ou sociais para a formação e apropriação de rendimentos — torna inevitável

[10] Não inteiramente no caso do investimento, devido à presença de investimentos tanto em inovações como públicos, que mantêm certo grau de dependência da política econômica e de autonomia das condições estritas de mercado.

[11] Quanto às importações, aparecerão implicitamente como um "vazamento" das vendas dos setores, uma vez que, por hipótese, os coeficientes de insumos, capital e consumo referir-se-ão apenas à demanda por produtos domésticos.

o emprego do cálculo matricial, à custa da simplicidade e alguma transparência analítica, mas em benefício, espera-se, do realismo e rigor da abordagem.

O eixo principal do modelo é a determinação do volume físico de vendas de cada um dos n setores, para os diferentes destinos, durante um período t de referência: [12]

$$\mathbf{x}^t = {}^{a}\mathbf{x}^t + {}^{c}\mathbf{x}^t + {}^{i}\mathbf{x}^t + {}^{f}\mathbf{x}^t \qquad (1)$$

onde $\mathbf{x}^t$ é o vetor $(n \times 1)$ de vendas totais por setor, ${}^{a}\mathbf{x}^t$ o vetor de vendas de produtos intermediários, ${}^{c}\mathbf{x}^t$ o de vendas para consumo, ${}^{i}\mathbf{x}^t$ o de vendas de bens de investimento e ${}^{f}\mathbf{x}^t$ o de vendas para demanda final autônoma (exportação e gastos do governo). Será explicitada em seqüência a determinação de cada uma destas parcelas. Os vetores de vendas intermediárias e para consumo dependem da determinação prévia dos níveis programados de produção setorial em t.

2.1 — Produção

Admite-se que o nível de produção física programado para o período de produção $t + 1$ de um setor i qualquer é dado por:

$$x_i^{*t+1} = (1 + \sigma_i)\ {}^{*}x_i^{t+1} - {}^{e}x_i^{t}$$

onde x_i^{*t+1} denota a produção programada, ${}^{*}x_i^{t+1}$ as vendas previstas, ${}^{e}x_i^{t}$ o volume de estoques ao final do período t e σ_i a proporção das vendas que as empresas do setor planejam em média manter como estoques no período $t + 1$. A equação simplesmente afirma que a produção visa atender as vendas esperadas e o acréscimo de estoques desejado.

[12] Originalmente escolhido, por conveniência, como o menor período de produção dentre os vários setores. A vantagem desta hipótese é que evitaria supor as decisões de produção das empresas concentradas no tempo, captando melhor a multiplicidade das decisões dentro de uma indústria. Nesta versão resumida, no entanto, será considerado o período médio de produção, para evitar complicar excessivamente o modelo.

A determinação das vendas previstas, em condições de estabilidade na estrutura do mercado, pode ser aproximada pela projeção do crescimento recente:

$$ {}^{*}x_i^{t+1} = x_i^t + \gamma_i \; (x_i^t - x_i^{t-1}) $$

onde x_i^t é o volume de vendas efetivo e γ_i um parâmetro de projeção que reflete o estado das expectativas e as condições de concorrência. Em geral, deve-se ter $\gamma_i \gtreqless 1$,[13] exceto quando o estado de confiança do mercado for muito acima ou abaixo do normal, ou quando algumas empresas tiverem a intenção de desenvolver um esforço de vendas para ampliar suas fatias de mercado, crescendo mais rápido que o mercado.

Substituindo a segunda equação na primeira, tem-se:

$$ x_i^{*t+1} = (1 + \sigma_i) \; [x_i^t + \gamma_i \; (x_i^t - x_i^{t-1})] - {}^{s}x_i^t \qquad (2) $$

A parcela referente aos estoques pode ser eliminada como segue. Como, por definição, a produção é igual ao total de vendas mais a variação de estoques de produtos acabados, ou semi-acabados, $x_i^{*t} = x_i^t + {}^{s}x_i^t - {}^{s}x_i^{t-1}$, pode-se substituir este resultado na equação anterior defasada de 1 período, obtendo-se:

$$ x_i^t + {}^{s}x_i^t = (1 + \sigma_i) \; [x_i^{t-1} + \gamma_i \; (x_i^{t-1} - x_i^{t-2})] $$

Finalmente, a substituição deste resultado na equação anterior fornece:

$$ x_i^{*t+1} = [1 + (1 + \sigma_i) \; (1 + \gamma_i)] \; x_i^t - (1 + \sigma_i) \; (1 + 2\gamma_i) \; x_i^{t-1} + \\ + (1 + \sigma_i) \; \gamma_i x_i^{t-2} \qquad (2') $$

Esta equação supõe implicitamente o mesmo período de produção para os vários setores. Pode-se eliminar essa restrição desnecessária tomando como intervalo de tempo de referência o menor dentre os

13 Note-se que, para simplificar o modelo, a projeção do crescimento é suposta linear, podendo ser interpretada como uma projeção cautelosa. Caso se pretenda corrigir a projeção, considerando-a em termos de taxa em lugar do crescimento absoluto, basta fazer γ_i adequadamente maior.

períodos de produção. Definindo a extensão do período de produção de cada setor como h_i (inteiro) $\geqslant 1$, a equação anterior pode ser modificada adequadamente. Esta precisão é importante porque permitiria explicitar uma das especificidades setoriais que afetam a dinâmica global, mas tornaria o modelo mais complicado. Nesta exposição resumida será então preferível tomar como unidade de tempo o período médio de produção, ou, mais precisamente, supor que tais períodos são uniformes.

Em notação matricial, supor um único período de produção implica $\hat{\mathbf{h}} = \mathbf{I}$, e a equação (2') reduz-se a:

$$\mathbf{x}^{*t+1} = [\mathbf{I} + (\mathbf{I} + \hat{\sigma})(\mathbf{I} + \hat{\gamma})]\,\mathbf{x}^{t} - (\mathbf{I} + \hat{\sigma})(\mathbf{I} + 2\hat{\gamma})\,\mathbf{x}^{t-1} + \\ + (\mathbf{I} + \hat{\sigma})\,\hat{\gamma}\mathbf{x}^{t-2} \tag{3}$$

onde $\mathbf{x}^*$ é o vetor $(n \times 1)$ de produção setorial, $\mathbf{x}$ o vetor $(n \times 1)$ de vendas e $\hat{\sigma}$ e $\hat{\gamma}$ as matrizes diagonais formadas com σ_i e γ_i.

Além disso, a produção de cada setor determinada em (2) está sujeita à restrição de que não pode ser negativa nem exceder a capacidade por mais que uma fração β_i (horas extras, novos turnos, etc.):

$$0 \leqslant x_i^{*t+1} \leqslant \beta_i \bar{x}_i^t$$

onde $\bar{x}_i^t$ é a capacidade produtiva instalada no setor no final do período t, e que se supõe disponível para operar no período $t+1$, e $\beta_i \geqslant 1$ representa a margem de sobreutilização possível da capacidade. Generalizando: [14]

$$\phi \leqslant \mathbf{x}^{*t+1} \leqslant \hat{\beta}\bar{\mathbf{x}}^t \tag{4}$$

onde ϕ é o vetor nulo $(n \times 1)$. A restrição análoga para as vendas é a seguinte: sendo a produção igual às vendas mais a variação

[14] Em mercados competitivos com preços flexíveis, normalmente $\beta_i = 1$, e a restrição será $x_i^{*t+1} = \bar{x}^t$, que se substitui nesses casos à própria equação (3).

de estoques, segue-se que as vendas não podem ultrapassar a produção mais o total anterior de estoques:[15]

$$0 \leqslant x_i^{t+1} \leqslant x_i^{*t+1} + {}^{s}x_i^t$$

Substituindo o último membro pelo seu valor na equação (2), resulta:

$$0 \leqslant x_i^{t+1} \leqslant (1 + \sigma_i) \, [x_i^t + \gamma_i (x_i^t - x_i^{t-1})]$$

Em notação matricial:

$$\phi \leqslant \mathbf{x}^{t+1} \leqslant (\mathbf{I} + \hat{\sigma}) \, [\mathbf{x}^t + \hat{\gamma} (\mathbf{x}^t - \mathbf{x}^{t-1})] \qquad (5)$$

2.2 — Vendas intermediárias

As vendas de produtos intermediários são determinadas pelas necessidades de produção dos diferentes setores, conforme a equação (2'), e pela estrutura de coeficientes técnicos de insumos produzidos domesticamente, representada pela coluna correspondente da matriz $(n \times n)$ de coeficientes físicos de insumos **A**. Pode-se, então, escrever:

$${}^{a}\mathbf{x}^t = \mathbf{A}\mathbf{x}^{*t} \qquad (6)$$

em que o vetor de produção $\mathbf{x}^{*t}$ é dado pela equação (3) sujeita à restrição (4), ambas defasadas, e o vetor de vendas ${}^{a}\mathbf{x}^t$ sujeito à restrição (5), bem como às restrições contidas nas notas 14 e 15 para os mercados com preços flexíveis. Note-se que a imposição da restrição (5) às vendas de bens intermediários implica uma restrição adicional à produção dos diferentes setores, além da restrição (4), estabelecendo como que um "racionamento" nas compras de insumos.

15 Em mercados com preços flexíveis, a restrição é, simplesmente, $x_i^{t+1} = x_i^{*t+1}$.

A propósito desta equação (6), pode ser útil um breve comentário comparativo com os métodos usuais de insumo-produto. Estes, como se sabe, não fazem normalmente distinção entre produção e vendas, admitindo que a oferta (e, portanto, a produção) se ajusta à demanda em cada setor durante o período de referência, com o que a matriz inversa de Leontief pode ser utilizada para medir os impactos diretos e indiretos da demanda final sobre a produção, o emprego e a renda. Os multiplicadores estáticos assim calculados referem-se a um período de tempo arbitrário, sujeito apenas à restrição de que deve ser longo o bastante para que a produção se ajuste à demanda e suficientemente curto para que os coeficientes da matriz possam ser admitidos como fixos.

No presente modelo, ao contrário, a inversa de Leontief ou matriz de impactos não tem maior significado, porque a igualdade entre produção e vendas não é, em geral, assumida — exceto nos setores de preços flexíveis, em que a variação de estoques como variável de ajuste entre produção e vendas está excluída (e a própria produção está limitada mais ou menos rigidamente à capacidade instalada) —, assim como o período de referência não é arbitrário ou contábil, mas economicamente definido, como um período de produção. Os efeitos multiplicadores da demanda final sobre a produção e o emprego, nesta ótica, só se dariam sucessivamente, pela interação entre vendas e decisões de produzir, nos termos da equação (3). A capacidade instalada atua como restrição à produção, conforme (4), mas não estará necessariamente fixa durante a operação deste "multiplicador", uma vez que os períodos de produção e investimento podem ser heterogêneos a ponto de o período de produção de alguns setores ser da mesma ordem de grandeza do período de investimento de outros, ou mesmo do próprio setor.

2.3 — Formação de renda e o consumo

A geração de renda ou valor adicionado em cada setor está associada ao nível de produção e ao processo de formação de preços. Admitindo-se a fixação de um *mark up* sobre os custos diretos unitários (de salários e insumos) como regra predominante de formação dos

preços,[16] e que estes custos sejam essencialmente independentes do volume de produção, pode-se escrever para um período t:

$$\mathbf{p}^t = (\mathbf{p}^t\mathbf{A} + \mathbf{w}^t)\,\hat{\mathbf{k}} \qquad (7)$$

onde $\mathbf{p}^t$ é o vetor $(1 \times n)$ de preços, $\mathbf{w}^t$ é o vetor $(1 \times n)$ de custos de salários por unidade de produção (igual ao quociente entre o salário médio e a produtividade média do trabalho) e $\hat{\mathbf{k}}$ a matriz diagonal formada com os *mark ups* k_i de cada setor, dados em função dos padrões de concorrência respectivos. Supõe-se que esta equação seja válida para um período de produção, isto é, que a produção é definida de antemão, juntamente com o *mark up* e os salários médios — e, portanto, os custos salariais unitários $\mathbf{w}^t$ —, e que os preços em geral também sejam dados no início do período de produção, como preços de insumos ou de produtos. Isto só não se aplica aos produtos com preços flexíveis, que podem variar ao longo do período, mas enquanto preços de produtos e não enquanto insumos. Não há qualquer incoerência nesta hipótese, pois é perfeitamente possível que o preço de um determinado insumo seja flexível ao longo do seu próprio período de produção, ao mesmo tempo em que é dado para as indústrias que o demandam — ainda que em cada uma delas num nível possivelmente diferente.

A fim de tornar geral a equação (7), portanto, é suficiente tomar como unidade de tempo de referência, nesta versão simplificada, o período de produção médio, supor que o vetor de preços $\mathbf{p}^t$ refere-se à média de cada período, de forma a abranger todos os casos, e, finalmente, assumir que os produtos de mercados competitivos com preços flexíveis têm estes preços dados exogenamente.[17] É desnecessário, para os objetivos limitados deste modelo, tentar formular hipóteses gerais sobre o comportamento destes preços, em parte porque estão sujeitos à influência de elementos especulativos, mas

[16] Exceto nos mercados de preços flexíveis. A adaptação que deve ser feita nestes casos é explicada adiante.

[17] Isto equivale a interpretar o parâmetro k_i destes setores como a relação preço/custo direto *ex-post*, determinada pelo volume de produção do setor, pela elasticidade-preço da demanda e pelos custos diretos, conhecidos *ex-ante*.

principalmente porque não se está assumindo nenhuma hipótese de substituição contínua de produtos ao estilo neoclássico, seja de insumos ou de bens de consumo, em função dos preços.

É suficiente reconhecer, no caso dos insumos, que seu preço estará sujeito a variações ao longo do seu período de produção, devidas principalmente à elasticidade da oferta (incluindo os componentes especulativos), pois a elasticidade de sua demanda a curto prazo será muito baixa, refletindo a dificuldade de substituição dos insumos no período de produção — quer dizer, sem qualquer mudança técnica. A utilização de um determinado insumo (e, portanto, a produção dos setores que o empregam) será limitada pela sua disponibilidade, e não por seu preço — como se verifica na equação (6) com as respectivas restrições. As variações dos preços flexíveis de bens de consumo, por sua vez, dependerão também das elasticidades-preço e renda da demanda, porém tampouco é certo que os padrões de consumo se alterem de imediato frente a qualquer mudança dos preços relativos. Em qualquer caso, todavia, as variações de preços ocorridas entre períodos de produção ou ao longo de um período (no caso de preços flexíveis) devem ser consideradas como um dos fatores responsáveis por possíveis alterações, a cada período de produção, nos coeficientes de insumo e nos de consumo (apresentados a seguir), ou, a cada período de investimento, nos de capital. A questão da mudança dos coeficientes será abordada mais à frente.

Dados os coeficientes de salários e os preços, fica também determinado o outro componente básico da renda, o excedente bruto,[18] por unidade de produção:

$$e' = p' (I - A) - w'$$

[18] Inclui os lucros, ordenados, impostos, juros, aluguéis e serviços não incluídos nos custos diretos. A rigor, estes itens deveriam ser desmembrados, o que, entretanto, traria sérias dificuldades, porque muitos deles são custos mais ou menos fixos e não poderiam ser tratados como um coeficiente unitário basicamente independente do nível de produção, ao contrário do excedente bruto como um todo, introduzindo não-linearidades que complicariam o modelo.

em que $\mathbf{e}^t$ é o vetor $(1 \times n)$ de coeficientes de excedente bruto unitário, ou, substituindo (7) nesta equação:

$$\mathbf{e}^t = \mathbf{w}^t\hat{\mathbf{k}}(\mathbf{I} - \mathbf{A}\hat{\mathbf{k}})^{-1}(\mathbf{I} - \mathbf{A}) - \mathbf{w}^t \quad (8)$$

Note-se que, sendo $\mathbf{w}^t$, $\hat{\mathbf{k}}$ e $\mathbf{A}$ dados antecipadamente a cada período de produção t, $\mathbf{e}^t$ também o será. Em princípio, estes parâmetros podem ser considerados independentes do nível de produção, mas qualquer hipótese de variação pode ser introduzida exogenamente. No caso particular dos mercados de preços flexíveis, o componente e^t_i respectivo será determinado exogenamente, da mesma forma que o preço p^t_i e o *mark up* k_i, como a média observada no período.[19]

Reunindo os coeficientes **w** e **e** de rendimentos por unidade de produção, pode-se construir a matriz $(2 \times n)$ auxiliar $\mathbf{V} = \begin{bmatrix} \mathbf{w} \\ \mathbf{e} \end{bmatrix}$ que permite calcular o total de renda de cada classe funcional de renda, formando o vetor (2×1) $\mathbf{y}^t_v$:

$$\mathbf{y}^t_v = \mathbf{V}\mathbf{x}^{*t} \quad (9)$$

O próximo passo é converter a geração e apropriação funcional dos rendimentos em renda pessoal ou familiar, a fim de determinar em seguida o consumo. Para tanto, é possível construir duas matrizes adicionais: a matriz $\mathbf{D}$ $(m \times 2)$, tendo como elementos a quantidade de renda familiar de cada uma das m classes de renda familiar necessárias para caracterizar os diferentes padrões de consumo, que se origina de uma unidade de renda apropriada por cada uma das duas categorias de renda funcional nas atividades econômicas capitalistas; e a matriz $\mathbf{S}$ $(m \times m)$, que representa os fluxos unitários de renda familiar gasta e recebida a título de serviços pessoais, fora dos n setores incluídos no sistema empresarial. Denotando por $\mathbf{y}^t_d$ o vetor $(m \times 1)$ de renda familiar recebida em t, pode-se então escrever:

$$\mathbf{y}^t_d = \mathbf{D}\mathbf{y}^t_v + \mathbf{S}\mathbf{y}^t_d$$

[19] Supor que também nestes setores o coeficiente e^t_i fosse fixado *a priori* equivaleria a fazer a hipótese restritiva de uma elasticidade-preço da demanda unitária em torno do nível de produção dado.

ou:

$$\mathbf{y}_d^t = (\mathbf{I} - \mathbf{S})^{-1} \hat{\mathbf{D}}\mathbf{y}_v^t$$

ou ainda, de (9):

$$\mathbf{y}_d^t = (\mathbf{I} - \mathbf{S})^{-1} \hat{\mathbf{D}}\mathbf{V}\mathbf{x}^{*t} \tag{10}$$

Finalmente, as vendas de setores para consumo final podem ser obtidas construindo a matriz **C** ($n \times m$) de coeficientes de consumo físico por unidade de renda familiar de cada uma das m classes. Tem-se, então:

$$^c\mathbf{x}^t = \mathbf{C}\mathbf{y}_d^t$$

ou, de (10):[20]

$$^c\mathbf{x}^t = \mathbf{C}\ (\mathbf{I} - \mathbf{S})^{-1} \hat{\mathbf{D}}\mathbf{V}\mathbf{x}^{*t} \tag{11}$$

Esta equação não supõe que os coeficientes das matrizes **C**, **S**, **D** e **V** sejam estáveis; todos podem variar com os níveis de renda, em salários e excedente, e com a estrutura ocupacional de cada setor, bem como com as mudanças técnicas. Em particular, a matriz **C** é afetada também pelos preços e pelo nível de rendimentos médios em salários e excedente. O que importa é que sejam dados no período de referência, de forma basicamente independente do nível de produção (ao menos para variações não muito grandes da produção). A modificação destes coeficientes de um período a outro será considerada, ainda que de modo sucinto, adiante.

Reunindo as vendas intermediárias e de consumo, ambas em função da produção conforme (6) e (11), obtém-se:

$$^a\mathbf{x}^t + {}^c\mathbf{x}^t = \mathbf{A}^*\mathbf{x}^{*t} \tag{12}$$

onde $\mathbf{A}^* = \mathbf{A} + \mathbf{C}\ (\mathbf{I} - \mathbf{S})^{-1}\ \hat{\mathbf{D}}\mathbf{V}$.

[20] Esta solução é estruturalmente idêntica à seguida por Prado e Kadota (1982), baseada, entre outros, em Pyatt e Round (1978). Apenas os autores preferem reunir todas estas matrizes como blocos de uma única matriz maior, bem como admitem a igualdade entre produção e vendas, ambas as hipóteses destinadas à obtenção de uma matriz de impactos.

Como a produção x^{*t}, pela equação (3), é determinada a partir das vendas de períodos anteriores, a equação (12) reduz-se exclusivamente ao comportamento das vendas em vários períodos.

2.4 — Investimento

O investimento induzido pelo crescimento do mercado é o último componente endógeno da determinação das vendas que falta analisar.

Definindo-se o intervalo de tempo de referência como o período de gestação ou maturação do investimento em cada setor, isto é, o intervalo entre a decisão de investir e a disponibilidade da nova capacidade produtiva para entrar em operação, a decisão de investir em acréscimo de capacidade ao final do período t visa ajustar a capacidade instalada ao final de $t+1$ ao volume de produção previsto como necessário para $t+2$, durante o qual aquela capacidade estará em atividade. Este nível de produção, como foi visto acima, deve ser suficiente para fazer face às vendas previstas em $t+2$ e ajustar os estoques de produtos acabados, semi-acabados e insumos à proporção σ desejada das vendas no mesmo período.

A previsão do nível de vendas, em condições de estabilidade da estrutura do mercado, é aquela já discutida na determinação da produção: como primeira aproximação, a projeção do crescimento recente do mercado. A projeção da produção, portanto, deve ser a soma da projeção das vendas para o segundo período subseqüente com a variação de estoques desejada naquele período:

$$(2 + \kappa_i \sigma_i)\ \gamma_i\ (x_i^t - x_i^{t-1})$$

onde $\varkappa_i$ é a fração do período de investimento correspondente ao período de produção e σ_i e γ_i são os mesmos parâmetros presentes na equação de produção (2).

Por outro lado, o acréscimo desejado de capacidade deve considerar também o nível atual de utilização da capacidade instalada, para efetuar a correção dos possíveis erros de previsão anteriores. Chamando de $\alpha_i \leqslant 1$ o grau de utilização planejado da capacidade, o componente de correção será $x_i^t - \alpha_i \bar{x}_i^t$, onde $\bar{x}_i^t$ é a capacidade instalada atual. Reunindo ambos os componentes, de "projeção" e

de "correção", o acréscimo desejado de capacidade ao fim de t para ser instalado ao fim de $t + 1$ será:

$$\Delta^{*}\overline{x}_i^t = \frac{1}{\alpha_i} x_i^t - \overline{x}_i^t + (2 + \kappa_i\sigma_i) \frac{\gamma_i}{\alpha_i} (x_i^t - x_i^{t-1}) \qquad (13)$$

No caso de mercados competitivos com preços flexíveis, em geral deve-se ter $\alpha_i = 1$, e a variação do nível de vendas a ser projetada deve ser corrigida para levar em conta possíveis variações dos preços em relação ao "normal", previsto pelas empresas para assegurar a margem mínima de lucros considerada aceitável nestes mercados. Esta correção pode ser feita multiplicando-se o nível de vendas efetivo x_i^t pelo fator E_i^t, função da elasticidade-preço da demanda e da variação de preços observada no período t, que converte aquele nível de vendas no nível "virtual" que seria alcançado caso os preços não se tivessem afastado do "normal".[21] É este nível "virtual" que interessa tanto para a projeção do crescimento do mercado quanto para medir o grau de utilização atual da capacidade. A equação passa a ser:

$$\Delta^{*}\overline{x}_i^t = E_i^t x_i^t - \overline{x}_i^t + (2 + \kappa_i\sigma_i)\ \gamma_i\ (E_i^t x_i^t - E_i^{t-1}\ x_i^{t-1}) \qquad (13')$$

O aumento de capacidade planejado no final de t converte-se em aquisição de bens de capital fixo no período $t + 1$ pela sua multiplicação pelo vetor $\mathbf{b}_i$ de relação física incremental capital/capacidade produtiva, associado à tecnologia adotada. Se se acrescentar a este investimento em ampliação de capacidade, ou investimento líquido, a reposição dos ativos fixos existentes em t que deverão ser

[21] Pode-se demonstrar que este fator é:

$$E_i^t = \frac{1 + \dfrac{\Delta p_i^t}{p_i}}{1 + \dfrac{\Delta \overline{p}_i^t}{\overline{p}_i} (1 - \eta_i)}$$

onde $\overline{p}_i$ é o preço "normal" da indústria i nas condições de custos vigentes, Δp_i^t é o desvio do preço observado p em relação a $\overline{p}_i$ e η_i a elasticidade-preço da demanda.

desativados em $t+1$, designada pelo vetor $^*\delta^t$.[22] obter-se-á o investimento bruto em termos físicos:

$$^i\mathbf{x}_i^{t+1} = \mathbf{b}_i \; \Delta^*\bar{x}_i^t + {}^*\delta_i^t$$

onde $^i\mathbf{x}_i^{t+1}$ representa a aquisição total de bens de capital pelo setor i em $t+1$. Substituindo $\Delta^*\bar{x}_i^t$ pelo seu valor em (13) e (13'), tem-se:

$$^i\mathbf{x}_i^{t+1} = \mathbf{b}_i \left[\frac{1}{\alpha_i} E_i^t x_i^t - \bar{x}_i^t + (2 + \kappa_i \sigma_i) \frac{\gamma_i}{\alpha_i} (E_i x_i^t - E_i^{t-1} x_i^{t-1}) \right] + {}^*\delta_i^t \qquad (14)$$

em que $\alpha_i = 1$ se i for um mercado competitivo de preços flexíveis e $\alpha_i \leqslant 1$ e $E_i = 1$ se este for um mercado oligopolizado, com excesso planejado de capacidade e preços rígidos.

O nível de capacidade instalada $\bar{x}_i$ pode ser eliminado da equação acima, considerando-se que esta capacidade em cada setor é determinada por:

$$\bar{x}_i^{t+1} = \Delta^*\bar{x}_i^t + (1 + {}^*\delta_i^t - \delta_i^t)\, \bar{x}_i^t$$

onde $^*\delta^t$ e δ^t são, respectivamente, as frações da capacidade $\bar{x}_i^t$ cuja reposição foi prevista em t e efetivada em $t+1$.[23] Esta distinção pretende levar em conta a possibilidade de perdas de equipamento ou obsolescência imprevistas, bem como o cancelamento de parte das decisões de investir já tomadas. Pode ser incorporada, caso se julgue necessário, mas ao custo de complicar ainda mais o modelo sem de fato acrescentar muito em termos analíticos. Por isso será preferível ignorá-la, introduzindo, se necessário, alterações *ad hoc*.

22 Note-se que os componentes desse vetor podem não ser múltiplos dos componentes de **b** mesmo com técnica constante, devido às diferentes durabilidades dos ativos fixos.

23 O produto $^*\delta_i^t\ \bar{x}_i^t$ é a capacidade que se espera desativar em $t+1$, correspondente ao vetor de reposição $^*\delta_i^t$, e o produto $\delta_i^t\ \bar{x}^t$ é a capacidade efetivamente desativada em $t+1$, correspondente ao vetor δ_i.

exógenas, no investimento de cada setor; a equação anterior reduz-se simplesmente a:

$$\bar{x}_i^{t+1} = \Delta^* \bar{x}_i^t + \bar{x}_i^t$$

Introduzindo este resultado nas equações (13) e (13') que definiram $\Delta^* \bar{x}_i$, obtém-se:

$$\bar{x}_i^{t+1} = \frac{1}{\alpha_i} E_i^t x_i^t + (2 + \kappa_i \sigma_i) \frac{\gamma_i}{\alpha_i} (E_i^t x_i^t - E_i^{t-1} x_i^{t-1})$$

Analogamente, para o período t:

$$\bar{x}_i^t = \frac{1}{\alpha_i} E_i^{t-1} x_i^{t-1} + (2 + \kappa_i \sigma_i) \frac{\gamma_i}{\alpha_i} (E_i^{t-1} x_i^{t-1} - E_i^{t-2} x_i^{t-2})$$

Subtraindo a segunda da primeira:

$$\Delta^* \bar{x}_i^t = \bar{x}_i^{t+1} - \bar{x}_i^t = \frac{1}{\alpha_i} \{[1 + (2 + \kappa_i \sigma_i) \gamma_i] E_i^t x_i^t -$$

$$- [1 + (4 + 2\kappa_i \sigma_i) \gamma_i] \cdot E_i^{t-1} x_i^{t-1} + (2 + \kappa_i \sigma_i) \gamma_i E_i^{t-2} x_i^{t-2}\}$$

Note-se que esta equação envolve a simplificação de supor os parâmetros κ, σ, γ e α *constantes* entre $t - 1$ e t.

O vetor de investimento passa a ser, então:

$$'x_i^{t+1} = b_i \frac{1}{\alpha_i} \{[1 + (2 + \kappa_i \sigma_i) \gamma_i] E_i^t x_i^t - [1 + (4 + 2\kappa_i \sigma_i) \gamma_i] E_i^{t-1} x_i^{t-1} +$$

$$+ (2 + \kappa_i \sigma_i) \gamma_i E_i^{t-2} x_i^{t-2}\} + {}^*\delta_i^t \qquad (15)$$

Esta equação determina o total de vendas por setor de cada tipo de bens de capital sob a hipótese de um único período de investimento para todos os setores. Esta hipótese, contudo, é irrealista, e poderia ser removida de forma análoga à hipótese de um único período de produção, da equação (2). Para tanto, bastaria supor que o intervalo de tempo de referência é o menor dentre os períodos de investimento e que as decisões de investir dos setores com período de investimento superior ao mínimo são uniformemente distribuídas

ao longo daquele período.[24] No entanto, como antes, para simplificar esta exposição será feita a hipótese de que o período de investimento é uniforme entre os setores.

A equação de determinação do vetor de investimento bruto em bens de capital fixo pode ser generalizada para o conjunto da economia formando a matriz $\mathbf{B}$ $(n \times n)$ de coeficientes de bens de capital por unidade de capacidade de cada setor, tendo como colunas os vetores $\mathbf{b}_i$ da equação (14). Admitindo iguais períodos de investimento, tem-se, então, de (15):

$$\begin{aligned} {}^{i}\mathbf{x}^{t+1} = \mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1} \{ [\mathbf{I} + (2\mathbf{I} + \hat{\kappa}\hat{\sigma})\,\hat{\gamma}]\,\hat{\mathbf{E}}^{t}\mathbf{x}^{t} - [\mathbf{I} + 2\,(2\mathbf{I} + \hat{\kappa}\hat{\sigma})\gamma]\,\hat{\mathbf{E}}^{t-1}\mathbf{x}^{t-1} + \\ + (2\mathbf{I} + \hat{\kappa}\hat{\sigma})\,\hat{\gamma}\hat{\mathbf{E}}^{t-2}\,\mathbf{x}^{t-2} \} + {}^{*}\Delta^{t}\,\mathbf{u} \end{aligned} \tag{16}$$

onde ${}^{*}\Delta^{t}$ é a matriz $(n \times n)$, cujas colunas são os vetores de reposição ${}^{*}\delta_i^t$, e $\mathbf{u}$ é o vetor $(n \times 1)$ de componentes unitários.

Interessa também calcular o *dispêndio* em investimento bruto e em variação de estoques para efeito da aplicação de uma *restrição financeira* às decisões de investir em cada setor. O dispêndio em investimento bruto é obtido pela multiplicação da equação (15) pelo vetor $(1 \times n)$ de preços $\mathbf{p}^{t+1}$; adicionando-se o investimento em variação de estoques, tem-se o gasto total em investimento de cada setor i:

$$\begin{aligned} I_i^{t+1} = \mathbf{p}^{t+1} \Big[\mathbf{b}_i \frac{1}{\alpha_i} \{ [1 + (2 + \kappa_i\sigma_i)\,\gamma_i]\,E_i^t x_i^t - [1 + (4 + \\ + 2\kappa_i\sigma_i)\,\gamma_i]\,E_i^{t-1}x_i^{t-1} + (2 + \kappa_i\,\sigma_i)\,\gamma_i\,E_i^{t-2}x_i^{t-2} \} + \\ + {}^{*}\delta_i^t \Big] + {}^{s}p_i^{t+1}\,\Delta^{s}x_i^{t+1} \end{aligned} \tag{17}$$

onde o preço ${}^{s}p_i^t$ depende da avaliação dos estoques e $\Delta^{s}x_i^{t+1} = {}^{s}x_i^{t+1} - {}^{s}x_i^t$ é a variação de estoques efetivamente observada. A

24 A vantagem desta suposição é a mesma apontada para o período de produção mínimo como referência: evitar concentrar artificialmente no tempo as decisões de investir de cada setor, dado que em geral não são constituídos por uma única empresa.

variação de estoques, como se viu, é determinada simplesmente como $\Delta^* x_i^{t+1} = x_i^{*t+1} - x_i^{t+1}$. Este investimento é contábil, não envolvendo compras de bens de capital, mas deve ser considerado para efeito de imposição de restrições financeiras ao dispêndio total em investimento.

A equação (17) — e através dela as equações (15) e (16) — está sujeita à *restrição financeira* de que o investimento não pode ser tão grande que eleve excessivamente o grau de endividamento das empresas — ameaçando-as de insolvência —, reduza abaixo dos níveis mínimos aceitáveis a disponibilidade de liquidez, ou diminua excessivamente os dividendos pagos aos acionistas (ou as retiradas dos proprietários). Essa restrição não será introduzida nesta apresentação resumida do modelo. Basta indicar que os lucros brutos de cada período, necessários para a imposição desta restrição, são facilmente determináveis pela equação (8), que fornece o excedente bruto unitário: basta notar que, multiplicando-o pela produção de cada setor, obtém-se a soma dos lucros brutos com os custos indiretos do setor.

Por sua vez, o estoque de capital ao fim de cada período é obtido simplesmente somando-se o investimento do período ao estoque de capital anterior de cada setor. É suficiente, portanto, conhecer o estoque de um período inicial qualquer. Já o capital próprio, necessário ao cálculo do grau de endividamento, é obtido pela capitalização, a cada período, dos lucros retidos.

Um *segundo* tipo de *restrição* à equação de investimento (16) — e, portanto, também à (17) — refere-se à *assimetria* do comportamento do investimento em aumentos ou reduções da capacidade instalada: o investimento bruto não pode ser negativo, isto é, a capacidade a ser mantida em $t+1$ pelo setor i que decide investir ao final de t não pode cair, em relação à capacidade instalada em t, por mais do que a perda de capacidade prevista para $t+1$ devida ao término de vida útil ou obsolescência dos equipamentos e demais ativos fixos, a menos que a redução líquida desejada da capacidade tenha permanecido abaixo de uma fração mínima ξ_i da capacidade prevista por mais de v_i períodos. Portanto, a determinação da capacidade será dada, como já se viu, por $\bar{x}_i^{t+1} = \Delta^* \bar{x}_i^t + \bar{x}_i^t$, mas sujeita à restrição:

$$\bar{x}_i^{t+1} \geq (1 - {}^*\delta_i^t)\, \bar{x}_i^t \qquad (18)$$

equivalente a:

$$ {}^{i}\mathrm{x}_i^{t+1} \geqslant \phi \tag{18'} $$

para todo i, *a menos que*:

$$ \Delta^{*}\bar{x}_i^t + {}^{*}\delta_i^t\, \bar{x}_i^t < -\,\xi_i\,(1 - {}^{*}\delta_i^t)\,\bar{x}_i^t \tag{19} $$

por v_i períodos.

Por último, os componentes autônomos do investimento serão incluídos na demanda final, considerada a seguir.

2.5 — Demanda final

O último componente da determinação das vendas dos vários setores que resta mencionar é o vetor de demanda final, constituída por aqueles itens que não podem ser considerados como determinados pela interação endógena entre vendas, produção, rendimentos, consumo e investimento. São eles: as exportações, os gastos governamentais, inclusive investimentos públicos, e os componentes autônomos do investimento dos diferentes setores. Estes últimos dependem basicamente de mudanças técnicas e inovações de produtos.

É importante observar que os componentes autônomos do investimento dos setores existentes devem ser incluídos nas respectivas equações de determinação das compras de bens de investimento (15) e (16) e de dispêndio em investimento (17), relativos à decisão de cada setor i de investir ao final de t. Isto seria feito acrescentando a parcela $\mathbf{b}_i \Delta^{*}\bar{x}_{a_i}^t$ à equação (15), a parcela $\mathbf{B}\Delta^{*}\bar{\mathrm{x}}_a^t$ à equação (16) e a parcela $\mathbf{p}^{t+1}\mathbf{b}_i\Delta^{*}\bar{x}_{a_i}^t$ à equação (17) — em que $\Delta^{*}\bar{x}_{a_i}^t$ designa o acréscimo autônomo de capacidade decidido pelo setor i em t para entrar em operação ao fim de $t + 1$.

2.6 — Equação final

De posse dos resultados anteriores, podemos finalmente voltar à equação (1), expressando cada uma de suas parcelas em termos

do fluxo de vendas de períodos anteriores. Reunindo as equações (12) e (3) defasada, pode-se expressar as vendas intermediárias e de consumo em termos das vendas de períodos anteriores:

$$
\begin{aligned}
{}^{a}\mathbf{x}^{t} + {}^{c}\mathbf{x}^{t} = \mathbf{A}^{*} \{ [\mathbf{I} + (\mathbf{I} + \hat{\sigma})\,(\mathbf{I} + \hat{\gamma})]\, \hat{\mathbf{E}}^{t-1}\mathbf{x}^{t-1} - \\
- (\mathbf{I} + \hat{\sigma})\,(\mathbf{I} + 2\hat{\gamma})\, \hat{\mathbf{E}}^{t-2}\mathbf{x}^{t-2} + (\mathbf{I} + \hat{\sigma})\, \hat{\gamma}\hat{\mathbf{E}}^{t-3}\mathbf{x}^{t-3} \}
\end{aligned}
$$

Somando a esta última a equação (16) das vendas de bens de investimento (defasada) e substituindo o resultado na equação (1), chega-se à *equação final*:

$$
\begin{aligned}
\mathbf{x}^{t} = \{ \mathbf{A}^{*}[\mathbf{I} + (\mathbf{I} + \hat{\sigma})\,(\mathbf{I} + \hat{\gamma})] + \mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}\, [\mathbf{I} + (2\mathbf{I} + \hat{\kappa}\hat{\sigma})\hat{\gamma}] \}\, \hat{\mathbf{E}}^{t-1}\mathbf{x}^{t-1} - \\
- \{ \mathbf{A}^{*}\, (\mathbf{I} + \hat{\sigma})\,(\mathbf{I} + 2\hat{\gamma}) + \mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}\, [\mathbf{I} + 2\,(2\mathbf{I} + \hat{\kappa}\hat{\sigma})\hat{\gamma}] \}\, \hat{\mathbf{E}}^{t-2}\mathbf{x}^{t-2} + \\
+ [\mathbf{A}^{*}\,(\mathbf{I} + \hat{\sigma})\,\hat{\gamma} + \mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}\,(2\mathbf{I} + \hat{\kappa}\hat{\sigma})\,\hat{\gamma}]\, \hat{\mathbf{E}}^{t-3}\mathbf{x}^{t-3} + \\
+ {}^{*}\Delta^{t}\mathbf{u} + \mathbf{B}\Delta^{*}\mathbf{x}_{a}^{t} + {}^{f}\mathbf{x}^{t} \qquad (20)
\end{aligned}
$$

Dado que o período de produção é, em geral, inferior ao de investimento, é necessário considerar este último como unidade de tempo de referência para a equação (20). Convém ainda lembrar que todos os coeficientes podem variar entre períodos,[25] e que a equação (20) está sujeita às restrições:

— (4), para a produção;

— (5), para as vendas;

— financeira, aplicada à equação (17) e extensiva às equações (15) e (16); e

— (18) e (19) para a capacidade produtiva, extensiva às equações (15), (16) e (17).

[25] Exceto os parâmetros $\hat{\kappa}$, $\hat{\sigma}$, $\hat{\gamma}$ e $\hat{\alpha}$, que devem permanecer constantes devido à restrição introduzida na derivação da equação de investimento (15), a fim de eliminar a variável capacidade instalada. Essa simplificação pode ser suprimida retornando-se à equação (14) para o investimento e tratando a capacidade instalada como variável de estado, determinada ao fim de cada período de investimento.

(20) é uma equação matricial a diferenças de terceira ordem [26] com termo independente e coeficientes variáveis. Para obter a solução, pode-se decompô-la em duas partes:

a) os termos em **x** formam a equação homogênea:

$$\mathbf{x}^t = \mathbf{F}_1^t \mathbf{x}^{t-1} + \mathbf{F}_2^t \mathbf{x}^{t-2} + \mathbf{F}_3^t \mathbf{x}^{t-3} \qquad (21)$$

onde as matrizes $\mathbf{F}_i^t$ são dadas pela equação (20), e que fornece a *solução homogênea* $\mathbf{x}_h^t$, capaz em princípio de produzir *flutuações* periódicas; e

b) a equação formada com os termos independentes, correspondendo, respectivamente, ao investimento em reposição, ao investimento autônomo e à demanda final:

$$\mathbf{x}^t = {}^*\Delta^t \mathbf{u} + \mathbf{B}\Delta {}^*\mathbf{x}_a^t + {}^f\mathbf{x}^t \qquad (22)$$

que dá a *solução particular* $\mathbf{x}_p^t$, responsável pela introdução de um componente de *tendência* na trajetória.

A solução *geral* é obtida pela soma das soluções homogênea e particular:

$$\mathbf{x}^t = \mathbf{x}_h^t + \mathbf{x}_p^t \qquad (23)$$

O processo geral de obtenção desta solução não será apresentado aqui. A presença das restrições e a variabilidade dos coeficientes tornam inviável obter uma solução algébrica para a equação, exigindo um tratamento através de simulação em computador. A análise feita na seção a seguir será baseada em várias hipóteses simplificadoras que possibilitem um tratamento matemático, com o objetivo de examinar as características da trajetória de "longo prazo" — ou o *ciclo econômico* propriamente dito — associada ao investimento, e correspondente ao termo multiplicado por **B** das matrizes $\mathbf{F}_i^t$ da equação (21); para que os efeitos derivados da produção, renda e consumo não sejam excluídos — nem poderiam sê-lo numa análise referida a períodos mais longos —, será feita abstração somente dos efeitos dinâmicos

[26] Devido à simplificação de considerar períodos de produção e de investimento uniformes; caso contrário, seria de ordem bem mais elevada.

dos desvios de "curto prazo" entre produção e vendas, considerando-as ajustadas no período de investimento de referência.[27]

Antes de passar a esta análise simplificada do modelo, convém fazer um breve comentário recuperando os principais fatores responsáveis pelo nível e pelas mudanças dos coeficientes e parâmetros envolvidos na equação final (20).

Os parâmetros α e γ dependem das condições de concorrência. Enquanto α tenderá a ser tanto mais baixo quanto mais oligopolizado o mercado e quanto maiores as indivisibilidades técnicas associadas ao incremento de capacidade produtiva, γ tenderá a variar diretamente com o "estado de confiança" do mercado, e será tanto maior quanto mais agressiva a estratégia de crescimento de pelo menos algumas empresas do mercado. O parâmetro σ, relativo à formação de estoques, é função crescente da variabilidade sazonal das vendas e da incerteza associada a essa previsão, dependendo, portanto, do tipo de mercado: é provável que seja maior na produção de bens de consumo. Já o parâmetro $\varkappa$, razão entre os períodos de produção e de gestação do investimento, depende apenas das características técnicas do setor. O mesmo se aplica às durações destes períodos.

Os coeficientes da matriz **A*** dependem dos coeficientes de **A**, **C**, **D**, **S** e **V**. Quanto aos coeficientes da primeira, dependem das características técnicas de produção dos setores, estando sujeitas a mudanças técnicas autônomas ou induzidas por mudanças de preços relativos dos insumos; neste último caso, como já foi dito, quando a mudança destes preços for substancial, segundo critérios circunstanciais que dificilmente se poderia generalizar. A matriz **C** depende dos padrões de consumo por classe de renda vigentes, variando com eles. Como seus coeficientes têm a dimensão de quantidades físicas por unidades de renda monetária, são sensíveis a mudanças nos

[27] Admitindo-se, como é razoável, que o período de investimento seja em regra muito superior ao período de produção, pode-se demonstrar que os desvios de "curto prazo" entre produção e vendas, que resultam em variações de estoques — correspondentes ao termo multiplicado por **A*** nas matrizes $\mathbf{F}_t^i$ da equação (21) —, dão origem a flutuações de curto período. Estas flutuações serão abstraídas na análise a seguir.

preços absolutos e relativos e na renda média de cada classe de renda familiar. Uma forma possível de determinar suas alterações seria considerar que os coeficientes de consumo variam com os preços dos bens de consumo e a elasticidade-preço da demanda, de um lado, e com os preços, as rendas médias familiares e a elasticidade-renda da demanda, de outro. A equação abaixo expressa estes dois efeitos:

$$\Delta c_{ij} = \left[- \frac{\Delta p_i}{p_i} \eta_{ij} + \frac{\Delta \bar{y}_{dj}}{\bar{y}_{dj}} (\nu_{ij} - 1) \right] c_{ij}$$

onde c_{ij} são os coeficientes de **C**, η_{ij} e ν_{ij} são, respectivamente, as elasticidades-preço e renda da demanda do produto i pela classe de renda familiar j e $\bar{y}_{dj}$ é a renda média da classe de renda familiar j, que corresponde ao componente j do vetor $\bar{y}_d$ $(m \times 1)$, obtido pela multiplicação $(\mathbf{I} - \mathbf{S})^{-1} \mathbf{D}\mathbf{v}^*$, onde $\mathbf{v}^*$ é o vetor (2×1) de rendimentos funcionais (salários e excedente) por unidade familiar.[28]

A matriz **D** varia com a estrutura ocupacional das empresas e das famílias, particularmente com a distribuição funcional da renda. Seus coeficientes só se manteriam razoavelmente estáveis na ausência de mudanças importantes na distribuição. Por outro lado, eles serão tanto mais estáveis quanto menor o número de classes de renda consideradas, embora evidentemente isto implique reduzir a diversidade de padrões de consumo presentes na matriz **C**, diminuindo a precisão da análise dos efeitos das variações na produção e/ou na distribuição funcional da renda sobre o consumo. A matriz **S** depende da maior ou menor importância dos serviços pessoais, fora do circuito de transações capitalistas da economia, na formação da renda familiar. A matriz **V** reflete a apropriação de rendimentos sob a forma de salários e lucros, bem como os correlatos a estes, nas atividades capitalistas, e depende do nível médio de salários nominais, da produtividade do trabalho, da estrutura dos custos diretos de produção e dos *mark ups* sobre estes custos. As estruturas ocupacional

28 Não é possível usar aqui diretamente a equação (10), porque ela fornece o total de renda familiar de cada classe, e não sua média. Um aumento no vetor de produção, por exemplo, aumentaria este total sem alterar a média, não afetando portanto os coeficientes de consumo. Daí, inclusive, estes coeficientes serem mais sensíveis aos preços do que ao nível de produção, que afetaria em princípio mais o nível de emprego do que as rendas funcional e familiar médias.

e de remunerações, além dos salários de base, obviamente afetam os salários médios, enquanto as características técnicas e de concorrência do mercado afetam a produtividade e os *mark ups*. A estrutura de custos indiretos (que incluem ordenados, juros, impostos, etc.), por sua vez, afeta a composição dos coeficientes de excedente bruto, podendo assim alterar indiretamente os coeficientes da matriz **D**.

Por último, a matriz **B** de relações físicas incrementais capital/capacidade produtiva depende basicamente da tecnologia empregada em cada setor e da escala de produção, variando em função de modificações tecnológicas, seja por inovações de processos ou produtos — "autônomos" ou decorrentes de mudanças importantes de preços relativos de bens de investimento, ou ainda determinados por facilidades de financiamento ou subsídios, entre outros fatores —, ou em conseqüência de variações nas escalas de produção, se houver economias ou deseconomias de escala ligadas ao capital fixo. Mudanças na estrutura produtiva associadas à introdução de novas atividades econômicas — seja por substituição de importações ou pela incorporação de novos produtos — afetarão diretamente, como é óbvio, não só esta matriz, mas também as matrizes **A**, **V** e **C**.

3 — Análise do modelo simplificado: o ciclo econômico

A trajetória endógena das variáveis econômicas — centrada neste modelo nas vendas, mas extensiva às demais, inclusive as agregadas — produzida por sua interação no tempo, particularmente sob a ação do investimento, determina flutuações que configuram teoricamente o ciclo econômico, como o componente da dinâmica econômica associado à demanda efetiva. Sua análise, numa primeira aproximação ao modelo destinada a permitir um tratamento matemático geral, pode ser feita com a introdução das seguintes hipóteses simplificadoras no modelo geral:

1.ª) O período de tempo de referência será o período médio de investimento, em virtude da grande complexidade envolvida em se considerar a diversidade de períodos de investimento.

2.ª) Serão abstraídas as discrepâncias entre produção e vendas (e, portanto, as flutuações de "curto prazo" das vendas), supondo que o período médio de investimento é suficientemente maior que os períodos de produção (com raras exceções) para que as empresas ao menos tentem ajustar a produção às vendas (e, portanto, os estoques ao nível desejado). Isto implica supor no período de referência $\mathbf{x}^{*t} = \mathbf{x}^t$, com o que a equação (12) passa a ser:

$$^{a}\mathbf{x}^t + {}^{c}\mathbf{x}^t = \mathbf{A}^*\mathbf{x}^t \qquad (12')$$

Supõe-se também que o período de investimento é suficientemente extenso para que o consumo a partir da renda gerada se realize no período.

3.ª) Os parâmetros γ_i serão supostos constantes e uniformes entre os vários setores, iguais à respectiva média; em particular, supõe-se $\gamma_i = 1$ para todo i.[29] Em segundo lugar, como nas equações de investimento sempre aparece o produto $\varkappa_i \sigma_i$, e dado que $\varkappa_i$ é uma fração e σ_i é pequeno, este produto será desprezado, fazendo-se $\varkappa_i \sigma_i = 0$. Por último, considerando que o investimento em reposição é essencialmente endógeno, será conveniente incorporá-lo à equação homogênea, em lugar de mantê-lo como termo independente, mediante uma simplificação adequada. Esta consiste em supor que a estrutura do vetor $^*\delta_i^t$ é aproximadamente igual à do vetor $\mathbf{b}_i$ para cada setor i (donde $^*\delta_i^t = \mathbf{b}_i {}^*\delta_i^t \bar{x}_i^t$) e que a taxa de depreciação real $^*\delta_i^t$ é uniforme entre setores e estável (abstraindo assim o efeito das diferentes durabilidades dos ativos fixos),[30] ou seja, $^*\delta_i^t = \delta$ (donde $^*\delta_i^t = \mathbf{b}_i \delta \bar{x}_i^t$).

29 Esta suposição é muito arbitrária. É provável que este parâmetro de projeção difira muito entre setores e ao longo do tempo, em função inversa do grau de incerteza envolvido na previsão do crescimento do mercado. O ideal seria não fixar qualquer valor, o que, entretanto, tornaria a análise da trajetória excessivamente complexa.

30 Esta restrição não é tão séria como poderia parecer, tendo-se em conta que as decisões de investir em cada setor não são, em regra, fortemente concentradas no tempo.

4.ª) Será feita abstração das mudanças nos parâmetros e nos coeficientes das matrizes $\mathbf{A}^*$ e $\mathbf{B}$ e, dentro de certos limites, dos coeficientes distributivos setoriais e dos preços relativos (e, portanto, dos coeficientes de consumo).

5.ª) As restrições (4) e (5), relativas à produção e às vendas, assim como a restrição financeira e as restrições (18) e (19), para a capacidade produtiva, todas relativas ao investimento, serão ignoradas.

6.ª) Para que as variações de preços nos mercados de preços flexíveis traduzam-se inteiramente em variações "virtuais" das vendas, para efeito da projeção do crescimento das vendas necessária à decisão de ampliar a capacidade, supõe-se uma elasticidade-preço da demanda unitária, isto é, $\hat{\mathbf{E}}^t = \mathbf{I}$, donde se segue que nos mercados de preços flexíveis x_i^t representa vendas "virtuais".

Das equações (1) e (12') anteriores, tem-se $\mathbf{x}^t = \mathbf{A}^*\mathbf{x}^t + {}^i\mathbf{x}^t + {}^f\mathbf{x}^t$, sendo $\mathbf{A}^* = \mathbf{A} + \mathbf{C}\ (\mathbf{I} - \mathbf{S})^{-1}\ \mathbf{DV}$, e onde ${}^f\mathbf{x}^t$ inclui as exportações, os gastos do governo e os componentes autônomos do investimento. O vetor de investimento ${}^i\mathbf{x}^t$ é dado pela equação (16). Defasando-a de 1 período, fazendo $\hat{\gamma} = \mathbf{I}$, $\hat{\lambda}\hat{\sigma} = \phi$ e ${}^*\Delta^t\mathbf{u} = \mathbf{B}\delta\mathbf{x}^t$ pela 3.ª hipótese anterior, $\hat{\mathbf{E}}^t = \mathbf{I}$ pela 6.ª hipótese e substituindo-a na anterior, tem-se:

$$ {}^i\mathbf{x}^t = \mathbf{B}\,[\hat{\alpha}^{-1}\ (3\mathbf{x}^{t-1} - 5\mathbf{x}^{t-2} + 2\mathbf{x}^{t-3}) + \delta\bar{\mathbf{x}}^{t-1}] $$

mas $\bar{\mathbf{x}}^{t-1} = \Delta^*\bar{\mathbf{x}}^{t-2} + \bar{\mathbf{x}}^{t-2}$, por hipótese, e $\Delta^*\bar{\mathbf{x}}^{t-2} = \hat{\alpha}^{-1}\mathbf{x}^{t-2} + 2\hat{\mathbf{x}}^{t-2} + 2\hat{\alpha}^{-1}\ \hat{\gamma}\ (\mathbf{x}^{t-2} - \mathbf{x}^{t-3})$, de (13); logo, com $\hat{\gamma} = \mathbf{I}$, $\delta\bar{\mathbf{x}}^{t-1} = \hat{\alpha}^{-1}\ 3\delta\mathbf{x}^{t-2} - 2\delta\mathbf{x}^{t+3}$. Substituindo este resultado na equação acima, obtém-se:

$$ {}^i\mathbf{x}^t = \mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}\ [3\mathbf{x}^{t-1} - (5 - 3\delta)\ \mathbf{x}^{t-2} + 2\ (1 - \delta)\ \mathbf{x}^{t-3}] $$

Finalmente, substituindo na equação em $\mathbf{x}^t$, tem-se:

$$ \mathbf{x}^t = \mathbf{A}^*\mathbf{x}^t + \mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}\ [3\mathbf{x}^{t-1} - (5 - 3\delta)\ \mathbf{x}^{t-2} + 2\ (1 - \delta)\ \mathbf{x}^{t-3}] + {}^f\mathbf{x}^t $$

ou:

$$ \mathbf{x}^t = 3\mathbf{H}\mathbf{x}^{t-1} - (5 - 3\delta)\ \mathbf{H}\mathbf{x}^{t-2} + 2\ (1 - \delta)\ \mathbf{H}\mathbf{x}^{t-3} + (\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1}\ {}^f\mathbf{x}^t \quad (24) $$

onde $\mathbf{H} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1}\ \mathbf{B}\hat{\alpha}^{-}$.

Esta equação a diferenças matriciais de terceira ordem pode ser reduzida à primeira ordem definindo $y_1^t = x^{t-1}$, obtendo-se o sistema: [31]

$$\mathbf{x}^t = 3\mathbf{H}\mathbf{x}^{t-1} - (5 - 3\delta)\ \mathbf{H}\mathbf{y}_1^{t-1} + 2\,(1 - \delta)\ \mathbf{H}\mathbf{y}_2^{t-1} + (\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1}\ {}^f\mathbf{x}^t$$
$$\mathbf{y}_1^t = \mathbf{x}^{t-1}$$
$$\mathbf{y}_2^t = \mathbf{y}_1^{t-1}$$

Com:

$$\mathbf{z}^t = \begin{bmatrix} \mathbf{x}^t \\ \mathbf{y}_1^t \\ \mathbf{y}_2^t \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad \mathbf{v}^t = \begin{bmatrix} (\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1}\ {}^f\mathbf{x}^t \\ \phi \\ \phi \end{bmatrix}$$

a equação passa a ser:

$$\mathbf{z}^t = \mathbf{G}\mathbf{z}^{t-1} + \mathbf{v}^t \tag{25}$$

onde:

$$\mathbf{G}\ (3n \times 3n) = \begin{bmatrix} 3\mathbf{H} & -(5 - 3\delta)\ \mathbf{H} & 2\,(1 - \delta)\ \mathbf{H} \\ \mathbf{I} & \phi & \phi \\ \phi & \mathbf{I} & \phi \end{bmatrix}$$

A solução homogênea da equação (25) será uma combinação linear das "soluções características" $\mathbf{z}_i^t = \lambda_i^t\, \bar{\mathbf{z}}_i$, onde λ_i são as raízes características de $\mathbf{G}$ e $\bar{\mathbf{z}}_i$ são os vetores característicos respectivos.

As raízes da equação característica $|\lambda\mathbf{I} - \mathbf{G}| = 0$, como se demonstra no *Apêndice,* devem satisfazer à equação:

$$\eta^3 = \frac{5 - 3\delta}{2\,(1 - \delta)}\ \eta^2 + \frac{3}{2\,(1 - \delta)}\ \eta - \frac{1}{2\,(1 - \delta)\,\mu} = 0 \tag{26}$$

onde $\eta = \dfrac{1}{\lambda}$ e μ é a raiz característica correspondente de $\mathbf{H}$.

31 Consulte-se, por exemplo, Miller (1968, Cap. 2).

As raízes desta equação determinam a forma da trajetória. Para cada uma das n raízes características μ_i de $\mathbf{H}$, há três raízes características λ_i de $\mathbf{G}$, totalizando $3n$. Sendo λ função crescente de μ, bastará analisar a raiz dominante λ^*, correspondente à raiz dominante $\mu^* > 0$,[32] para determinar as condições de existência de flutuações periódicas e de estabilidade, bem como as características gerais da trajetória (amplitude e período).

Os valores das raízes η_i de (26) para qualquer μ podem ser calculados por uma adequada transformação de variáveis. Fazendo $\eta = x + \dfrac{5 - 3\delta}{6(1 - \delta)}$, a equação (26) pode ser resolvida em x. Contudo, dada a dificuldade em manejar os coeficientes de x, é preferível fixar valores plausíveis para δ e estabelecer as condições correspondentes a esses valores. Fazendo $\delta = 0{,}1$, a equação (26) fica:

$$\eta^3 - 2{,}61\,\eta^2 + 1{,}67\,\mu - \frac{1}{1{,}8\,\mu} = 0 \qquad (26')$$

e a equação reduzida será, com $\eta = x + 0{,}87$:

$$x^3 - 0{,}60\,x - \left(\frac{1}{1{,}8\,\mu} - 0{,}13\right) = 0 \qquad (27)$$

A condição geral para que haja duas raízes complexas e uma real, três raízes reais (sendo duas iguais) ou três raízes reais e desiguais é, respectivamente:

$$\frac{b^2}{4} + \frac{a^3}{27} \gtreqless 0$$

onde a e b são os coeficientes da equação acima na forma $x^3 + ax + b = 0$. A condição referente aos valores das raízes fica, então:

$$\mu \gtreqless 1{,}81 \qquad (28)$$

[32] Dado que $\mathbf{H} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1}\,\mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}$ é não-negativa, pois $\mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}$ é não-negativa e $(\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1}$ também é não-negativa porque $\mathbf{A}^*$ é não-negativa e produtiva, já que suas colunas têm soma menor ou igual a 1. Ver, por exemplo, Pasinetti (1977, Apêndice, pp. 275-6).

para que se tenha, respectivamente, raízes complexas conjugadas, raízes reais (sendo duas iguais) e raízes reais desiguais. Para o valor de $\delta = 0,05$, a condição (28) ficaria $\mu \gtreqless 1,85$; como se vê, o valor de δ não exerce uma influência muito importante.

3.1 — Flutuações periódicas e expansão sem flutuações

1) De (28), a condição para que haja raízes *complexas* e, portanto, *flutuações periódicas,* para $\delta = 0,1$, é:

$$\mu < 1,81 \tag{29}$$

Aplicada à raiz dominante μ^*, esta condição tem alta probabilidade de se verificar.[33] Se ela se verifica para μ^*, vale *a fortiori* para os demais valores de μ, gerando um total de $2n$ raízes complexas e n raízes reais.

Pode-se demonstrar que as raízes complexas têm maior módulo que as reais, o que não será feito aqui. Logo, se a condição (29) é satisfeita, a tendência à flutuação *sempre* prevalece.

2) Haverá somente raízes *reais* e, portanto, *expansão sem flutuação,* para $\delta = 0,1$, se:

$$\mu \geqslant 1,81 \tag{30}$$

Como esta situação é muito improvável, apenas afirmarei, sem apresentar demonstração, que a raiz de maior módulo satisfaz à seguinte condição:

$$\lambda^* \geqslant 2,38 \tag{31}$$

correspondente à condição (30) para $\mu = \mu^*$, isto é, $\mu^* \geqslant 1,81$.

33 Como se verá adiante, é provável que μ^* se situe no intervalo de 0,4 a 1,4.

3.2 — Estabilidade

A condição de estabilidade da trajetória pode ser obtida (não demonstrarei aqui) diretamente da equação inicial (26'). A situação *limítrofe de estabilidade*, quando $\lambda^* = 1$, evidentemente ocorre na região $\mu^* < 1{,}81$, onde há *raízes complexas* e *flutuações* periódicas, como se constata pela relação (31). As flutuações serão *explosivas*, *regulares* ou *amortecidas* se, e somente se, respectivamente:

$$\mu^* \gtreqless 0{,}24 \tag{32}$$

Caso se fizesse $\delta = 0{,}05$, a condição seria $\mu^* \gtreqless 0{,}23$. Em geral, verifica-se que o parâmetro δ pouco afeta também a condição de estabilidade, com maiores valores de δ aumentando ligeiramente a probabilidade de o sistema ser estável para um lado μ^*.

3.3 — Análise da solução

I) No caso de haver *flutuações* periódicas, a parte da solução correspondente às raízes complexas conjugadas dominantes λ_2^* e λ_3^* é dada por:

$$\mathbf{z}^{*t} = |\lambda^*|^{(t)} \left[(a\mathbf{u} + b\mathbf{v}) \cos \theta t + (b\mathbf{u} - a\mathbf{v}) \text{ sen } \theta t\right] \tag{33}$$

onde a e b são constantes que dependem das condições iniciais de cada setor, $\mathbf{u}$ e $\mathbf{v}$ são os vetores que formam os vetores característicos $\bar{z}_{2,3}^* = \mathbf{u} + i\mathbf{v}$, correspondentes a $\lambda_{2,3}^*$, e θ é o argumento destas raízes na forma polar $\lambda_{2,3}^* = |\lambda^*| (\cos \theta \pm i \text{ sen } \theta)$.

Verifica-se de imediato que $\theta = -\omega$, onde ω é o argumento de $\eta_{2,3} = x_{2,3} + 0{,}87$.

Substituindo em (33), tem-se:

$$\mathbf{z}^{*t} = |\lambda^*|^{(t)} \left[(a\mathbf{u} + b\mathbf{v}) \cos \omega t - (b\mathbf{u} - a\mathbf{v}) \text{ sen } \omega t\right] \tag{34}$$

Para cada setor i, a solução é:

$$z_i^{*t} = |\lambda^*|^{(t)} \left[(au_i + bv_i) \cos \omega t - (bu_i - av_i) \text{ sen } \omega t\right]$$

que pode ser reescrita como:

$$z_i^{*t} = |\lambda^*|^{(t)} A_i \cos(\omega t + \epsilon_i) \qquad (35)$$

onde as constantes de amplitude A_i e de fase ϵ_i dependem das condições iniciais do setor i, e $\epsilon_i = arctg \frac{bu_i - av_i}{au_i + bv_i}$.

Verifica-se, portanto, que a periodicidade das flutuações é a *mesma* nos vários setores, embora a amplitude e a fase em geral sejam distintas.

a) O *crescimento da amplitude das flutuações* das vendas de cada setor depende de $|\lambda^*|^{(t)}$, e a *taxa* deste crescimento por unidade de tempo é $|\lambda^*| - 1$. O valor de $|\lambda^*|$ pode ser determinado pela equação (26′) para $\mu = \mu^*$, dado que $\frac{1}{1{,}8\ \mu^*} = \frac{1}{\lambda_1^* \lambda_2^* \lambda_3^*}$.

Verifica-se daí que $|\lambda^*|$ é *função crescente* de μ^*. Conforme (32), para $\mu^* = 0{,}24$, $|\lambda^*| = 1$; para o valor $\mu^* = 0{,}3$, obtém-se $|\lambda^*| = 1{,}098$, significando que a amplitude das flutuações crescerá à taxa de 9,8% por período. Se, por outro lado, fizermos $\delta = 0{,}05$, para $\mu^* = 0{,}3$ obteremos $|\lambda^*| = 1{,}119$. Em geral, menor δ implica maior instabilidade, expressa em maior taxa de crescimento da amplitude das flutuações, embora esta influência seja pequena.

b) O *período das flutuações* é dado, de (35), por $T = \frac{2\pi}{\omega}$. Verifica-se também que T é função crescente de μ^*. Por exemplo, para $\mu^* = 0{,}24$, onde $|\lambda^*| = 1$ e as flutuações serão regulares, tem-se $T = 4{,}4$ períodos de referência e, para $\mu^* = 0{,}3$, $T = 4{,}6$. Por outro lado, com $\delta = 0{,}05$, para $\mu^* = 0{,}3$ obtém-se $T = 4{,}5$. Da mesma forma que sobre a amplitude, o efeito de um δ mais baixo sobre o período das flutuações é de reduzi-lo ligeiramente.

2) Caso haja *expansão sem flutuações*, o componente da solução homogênea correspondente à raiz dominante λ_2^* (ver item *2* da Subseção 3.1) será simplesmente: [34]

$$\mathbf{z}^{*t} = \lambda^{*(t)}\ \mathbf{z}^* \qquad (36)$$

34 Desconsiderando a hipótese remota de haver raízes reais dominantes iguais, quando μ^* fosse exatamente igual a 1,81.

onde $\lambda^{*} = \lambda_2^{*}$ e $\bar{z}^{*} = \bar{z}_2^{*}$ é o vetor característico associado à raiz λ_2^{*} de G, cujos componentes dependem das condições iniciais de cada setor.

4 — Conclusões do modelo simplificado

A analise da solução homogênea dominante (assintótica) deste modelo linear dinâmico simplificado mostrou as condições em que ela gera flutuações periódicas, bem como as condições em que estas flutuações seriam amortecidas, regulares ou explosivas. Mostrou também que, em circunstâncias extremas, a trajetória dominante pode ser de expansão sem flutuações. Neste último caso, contudo, são necessárias duas qualificações: em primeiro lugar, sendo a solução homogênea completa formada por combinação linear das soluções características, é provável que várias das raízes características não-dominantes λ_i caiam na região complexa e gerem componentes cíclicos de diferentes períodos e amplitudes, de forma que a trajetória completa *não* será simplesmente um crescimento exponencial a taxa constante; e, em segundo, as taxas de crescimento associadas a uma solução dominante sem flutuações seriam tão elevadas que rapidamente seriam contidas e revertidas por não-linearidades e restrições associadas à capacidade produtiva (ou de importação) de determinados insumos ou à disponibilidade de mão-de-obra, exceto sob custos crescentes, podendo alcançar rapidamente a restrição financeira à expansão (as próprias taxas elevadas de ampliação da capacidade acabariam por impor mais ou menos rapidamente este último tipo de restrição). Estas mesmas observações aplicam-se ao caso de um ciclo "explosivo".

Da mesma forma, no caso mais provável em que a solução dominante determine a ocorrência do ciclo econômico sem necessidade de um "teto", a solução homogênea completa tampouco seria a senóide pura correspondente àquela solução, conforme (35), mas uma trajetória complexa formada pela composição de numerosas flutuações secundárias de período e amplitude menores superpostas

àquela flutuação primária, cuja determinação precisa exigiria uma análise espectral. Em nenhuma circunstância, portanto, seria possível obter um "ciclo puro" (uma única onda senoidal) tal como resulta dos modelos de ciclo construídos com equações agregadas, independentemente de se introduzirem as necessárias restrições numa fase mais avançada da análise. Por outro lado, o componente dinâmico de tendência, correspondente à solução particular da equação (25), é explicado pelo impacto direto e indireto (inclusive via consumo) do crescimento da demanda final propriamente dita — restrita aqui às exportações e dispêndios governamentais — e pela presença de componentes autônomos do investimento, bem como possivelmente das vendas de certos bens de consumo. Estes componentes seriam explicados basicamente pela introdução de inovações técnicas e de produtos ou ainda de novas indústrias.

No que segue serão extraídas algumas conclusões relativas à trajetória cíclica dominante e aos principais fatores que a afetam, tendo sempre presente que se trata de uma versão muito simplificada do modelo dinâmico geral.

1) O fator mais importante na determinação da *estabilidade* e *período* do ciclo é o autovalor dominante μ^* da matriz $\mathbf{H}$ da equação (24). Como $\mathbf{H} = (\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1}\mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}$ e $\mathbf{A}^* = \mathbf{A} + \mathbf{C}(\mathbf{I} - \mathbf{S})^{-1}\mathbf{DV}$, a amplitude e o período do ciclo, ambos funções crescentes de μ^*, variam diretamente com o autovalor dominante de cada uma das matrizes quadradas $\mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}$, $\mathbf{A}$ e $\mathbf{C}(\mathbf{I} - \mathbf{S})^{-1}\mathbf{DV}$. Dado que são todas não-negativas, seu autovalor dominante será positivo e compreendido entre o mínimo e o máximo da soma de suas colunas quando os coeficientes são expressos em valores monetários. Além disso, são todas produtivas, com a possível exceção de $\mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}$, tendo, portanto, autovalores menores que 1. Embora seja impossível estabelecer *a priori* uma relação funcional simples entre estes autovalores e os coeficientes, pode-se prever que, se as somas dos elementos de cada coluna destas matrizes não forem muito díspares, o autovalor dominante deverá estar próximo do valor médio destas somas, vale dizer, do respectivo coeficiente (monetário) agregado de cada setor econômico. Esta aproximação será adotada para estipular uma faixa de variação plausível de μ^*, adiante.

Em conseqüência, pode-se afirmar genericamente que a taxa de crescimento da amplitude do ciclo e seu período (na região de instabilidade) variam diretamente com:

a) O grau de integração doméstica da estrutura produtiva de insumos, que se reflete no valor médio das somas de coeficientes de cada coluna de **A**. Assim, quanto maior o coeficiente de importação de insumos de cada setor, menores a amplitude e o período do componente dominante do ciclo.

b) As "propensões a consumir" médias por classe de renda contidas na matriz **C** (quando esta é expressa em termos monetários), bem como o impacto direto e indireto dos respectivos setores sobre a estrutura produtiva, a geração de renda e, finalmente, o próprio consumo, efeito multiplicador este embutido na inversa da matriz $(\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)$.

c) A proporção em que os rendimentos gerados pelas atividades econômicas empresariais são convertidos em renda familiar, expressa nos coeficientes da matriz **D**, e a proporção em que ela é redistribuída via serviços pessoais para classes de renda familiar de maior propensão a consumir e ou cujo efeito multiplicador do consumo seja mais alto, expressa nos coeficientes da matriz **S**.

d) A maior incidência dos parâmetros distributivos setoriais, contidos na matriz **V**, sobre os rendimentos — normalmente os salários — que sejam apropriados em maior proporção como renda familiar (matriz **D**) e que gerem maior consumo por unidade de renda familiar (matriz **C**), ou ainda cujo impacto indireto, via estrutura produtiva, sobre a renda e o consumo seja mais elevado.

e) A magnitude das razões incrementais capital/capacidade produtiva expressas nos coeficientes de **B**, bem como seus efeitos indiretos sobre o consumo via estrutura produtiva, que dependem da estrutura de utilização de bens de capital produzidos internamente de cada setor (colunas da matriz **B**). Assim, maiores coeficientes de importação de bens de capital atenuam e diminuem o período do ciclo.

f) Os níveis de excesso de capacidade planejado setoriais representados na matriz $\hat{\alpha}^{-1}$, que crescem com a maior presença de oligopólios na economia. Em outras palavras, a oligopolização conduz,

através deste parâmetro, à ampliação e prolongamento do ciclo, embora com a qualificação de que este parâmetro pode se alterar ao longo do ciclo, e sua provável redução nas fases depressivas possa impedir maior aprofundamento da depressão.

A influência dos demais parâmetros será analisada adiante.

2) Tomando-se como aproximação dos autovalores das matrizes $\mathbf{A}^*$ e $\mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1}$ os valores médios de suas somas de colunas quando os coeficientes são expressos em termos monetários, pode-se examinar *valores prováveis* para μ^* e, portanto, para o *período do ciclo* e o crescimento de sua *amplitude*. Antes disso, recordemos que esta taxa de crescimento é zero (flutuações regulares) para $\mu^* = 0{,}24$, dadas as hipóteses restritivas do modelo e $\delta = 0{,}1$. O período do ciclo neste caso seria, como vimos, da ordem de 4,4 períodos de referência, que neste modelo simplificado é o período médio de investimento. Se este for da ordem de 1,5 a 2 anos, o período do ciclo com flutuações regulares estará entre 6,6 e 8,8 anos.

Denotando por $\rho(\mathbf{A}^*)$ o autovalor dominante da matriz $\mathbf{A}^*$, pode-se estimar que $\rho(\mathbf{A}^*)$ esteja situado entre 0,5 e 0,7, talvez mais próximo de 0,6. Isto porque a soma dos elementos de uma coluna de $\mathbf{A}^*$ é a soma correspondente em $\mathbf{A}$, que representa a proporção dos gastos com insumos de produção doméstica no valor da produção do setor em questão, mais a soma correspondente em $\mathbf{C}(\mathbf{I}-\mathbf{S})^{-1}\mathbf{DV}$, que representa a proporção consumida da renda gerada no setor. O resultado desta soma é necessariamente menor que 1, e o seu complemento a 1 é dado pela soma dos "vazamentos" em importações, impostos e poupança. Admitindo que esta última soma esteja situada entre 30 e 50% do valor da produção dos setores, segue-se que $\rho(\mathbf{A}^*)$ estaria no intervalo entre 0,5 e 0,7.

Em segundo lugar, $\rho(\mathbf{B})$ é mais difícil de estimar. As estatísticas referentes à relação incremental capital/produto são geralmente imprecisas e requerem, ademais, algumas correções para se chegar à relação incremental capital/capacidade ou capital/produção empregada neste modelo:

a) A relação incremental capital/produto deve ser dividida por cerca de 2, se o valor adicionado representa em média cerca de 50% do valor da produção, para se obter a relação incremental capital/produto.

b) O cálculo da relação capital/produto é usualmente feito pela divisão da taxa de investimento pela taxa de crescimento da renda, no *mesmo* período,[35] o que tende a superestimá-la de acordo com a função investimento desenvolvida no presente modelo. Se o investimento médio em dado período visa ajustar a capacidade à produção projetada para a média do segundo período à frente, como foi suposto, é preciso dividir a relação incremental capital/produto por cerca de 2 para ajustá-la às hipóteses do modelo.[36]

c) Por último, resta fixar o período de investimento médio. As estatísticas supõem implicitamente que este período seja de um ano. No entanto, é provável que esta seja uma subestimativa, porque o intervalo entre decisões de investir raramente será inferior a um ano (entre outras razões devido ao comportamento sazonal das vendas em muitos mercados), e em vários setores superior a dois e três anos. Assim, mesmo que os menores períodos de gestação de acréscimos de capacidade sejam inferiores a um ano, é razoável admitir que o período médio de investimento deva situar-se em torno de um e meio a dois anos, impondo um fator de correção adicional entre 0,5 e 2/3 para ter em conta a maior extensão do período de referência.

Reunindo estes três tipos de correção, uma relação incremental capital/produto entre 2 e 3, freqüente nas estatísticas para vários países, converte-se numa relação incremental capital/produto para o presente modelo de seis a oito vezes menor, implicando $\rho(\mathbf{B})$ entre 0,25 e 0,50. Além disso, supondo um grau médio de utilização planejado da capacidade de 0,9 teríamos $\rho(\mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1})$ entre 0,27 e 0,55.

Finalmente, pode-se estimar $\rho[(\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1}]$ como $\frac{1}{1 - \rho(\mathbf{A}^*)}$, ou seja, entre 2 e 3,3. Assim, a estimativa de $\mu^* = \rho(\mathbf{H})$ seria obtida pelo produto dos valores extremos de $\rho[(\mathbf{I} - \mathbf{A}^*)^{-1}]$ e de $\rho(\mathbf{B}\hat{\alpha}^{-1})$, ou seja, $0,54 < \mu^* < 1,8$. Mas uma última correção é necessária. Esta versão simplificada do modelo, ao abstrair todas as restrições às várias equações, amplifica artificialmente a instabilidade do sistema. Embora este efeito não possa ser eliminado globalmente, devendo

[35] Por exemplo, Kuznets (1966, Cap. 5).

[36] Caso contrário, seria preciso, evidentemente, alterar o próprio modelo.

ser considerado como uma limitação séria desta versão, pelo menos um aspecto pode ser parcialmente corrigido: o comportamento previsto das vendas não se traduz integralmente em ampliação da capacidade, devido a indivisibilidades técnicas e economias de escala: atribuindo (arbitrariamente, na falta de evidências a respeito) um fator de correção médio em torno de 0,8 para este efeito, e interpretando-o como uma redução proporcional dos coeficientes de **B**, teríamos, finalmente:

$$0{,}4 < \mu^* < 1{,}4$$

Com estes valores extremos, e para $\delta = 0{,}1$, teríamos uma amplitude do ciclo principal situada no intervalo:

$$1{,}23 < |\lambda^*| < 2{,}13$$

Estes valores extremos supõem, respectivamente, um período de investimento de referência de dois e um e meio anos; logo, as taxas de crescimento da amplitude do ciclo estariam entre 10 e 65%. É evidente que esta última é apenas teórica, porque um crescimento ou decrescimento tão rápido das vendas colocaria aos diversos setores restrições a muito curto prazo. Em segundo lugar, o período do ciclo estaria situado entre os extremos:

$$4{,}3 < T < 11{,}2$$

que correspondem, respectivamente, a 8,6 e 16,8 anos. Este último também é apenas teórico, pois na realidade as restrições que necessariamente se imporiam ao crescimento encurtariam consideravelmente o período do ciclo.

É importante frisar mais uma vez que as simplificações desta versão do modelo ampliam artificialmente a instabilidade do sistema, ao mantê-lo estritamente na região de flutuações "explosivas". Duas dentre elas são particularmente importantes para este efeito: a ausência de restrições às vendas, à produção e à ampliação ou redução de capacidade, de um lado, e a não consideração da diversidade setorial de períodos de investimento, de outro, ambas diminuindo significativamente a inércia do sistema. As hipóteses de uniformidade

e estabilidade dos parâmetros γ, σ e δ, de estabilidade dos coeficientes e de ausência de variação de estoques no período de investimento, possivelmente não introduzem distorções tão graves, embora ao fazer $\gamma = 1$ se esteja provavelmente superestimando este parâmetro de projeção, o que acarreta maior instabilidade. Em todo caso, só uma simulação do modelo em sua forma geral poderia dar um retrato mais fiel do poder explicativo quanto às características reais do ciclo econômico e à exata influência de cada parâmetro e dos coeficientes de cada matriz.

3) Embora o modelo determine diretamente apenas o comportamento das vendas ou produção em termos reais, é muito simples determinar a trajetória de qualquer outra variável, bastando aplicar as definições dadas no início do modelo. Especificamente, o comportamento da *renda* total gerada na atividade econômica empresarial pode ser determinado pela soma dos rendimentos gerados em cada setor por unidade de produção multiplicados pelo vetor de produção $\mathbf{x}^t$, determinado em qualquer período t pela equação (35); tem-se, então:

$$Y^t = \mathbf{u}'\mathbf{V}\mathbf{x}^t$$

onde $\mathbf{u}'$ é o vetor (1×2) de componentes unitários. A renda familiar total, que inclui os serviços remunerados pessoais e/ou domésticos, seria dada por:

$$Y_d^t = \mathbf{u}'(\mathbf{I} - \mathbf{S})^{-1}\,\mathbf{D}\mathbf{V}\mathbf{x}^t$$

sendo $\mathbf{u}'$ neste caso $(1 \times m)$, onde m é o número de classes de renda familiar.

4) Resta examinar a influência dos *parâmetros* δ, $\hat{\gamma}$ e $\hat{\kappa}\hat{\sigma}$. Viu-se que o primeiro, suposto uniforme para simplificar, afeta inversamente a amplitude e o período do ciclo: maiores taxas de depreciação real dos ativos fixos contribuem para amortecer e encurtar as flutuações endógenas, embora seu efeito em geral seja muito limitado devido ao seu valor baixo e à sua pequena margem de variação.

Os parâmetros γ, por simplicidade supostos uniformes e iguais a 1, tendem a aumentar a instabilidade do sistema. Embora este resultado não tenha sido demonstrado no modelo, é fácil constatar que maiores valores de γ aumentam todos os coeficientes de x na equação final (24), e pode-se verificar que maiores coeficientes aumentam a probabilidade de o sistema ser instável para um dado μ^*, aumentando a amplitude e o período do ciclo. De fato, é intuitivo que uma projeção menos cautelosa da variação anterior das vendas para efeito de alteração na capacidade produtiva, implicando maior γ, diminui a inércia do sistema econômico e amplia sua instabilidade. É provável que ao fixar $\gamma = 1$ subestime-se fortemente a incerteza das decisões de investir e a inércia correspondente, ampliando artificialmente a instabilidade do ciclo neste modelo; mas qualquer outro valor seria ainda mais arbitrário.

Contudo, sua importância para a dinâmica não se restringe ao valor médio do parâmetro, mas inclui a possibilidade de sua *variação* em distintas fases do ciclo. Assim, uma estratégia competitiva agressiva — seja para ampliar o mercado, tipicamente nos oligopólios diferenciados e mistos, seja para concentrar o mercado, tipicamente nos oligopólios competitivos ou em alguns casos também em oligopólios diferenciados e mistos — pode traduzir-se numa elevação de γ durante a recuperação e o auge do ciclo, amplificando e prolongando o auge.

Por último, a influência de $\hat{\kappa}\hat{\sigma}$ é idêntica à de $\hat{\gamma}$, uma vez que sempre aparece multiplicando $\hat{\gamma}$ na equação de investimento. É certo, no entanto, que este efeito é muito reduzido, devido ao baixo valor de $\kappa_i\sigma_i$ e sua provavelmente limitada margem de variação.

5) Como último comentário, vale ainda assinalar que este modelo linear multissetorial mostra mais uma vez que a interação "endógena" entre produção, renda, consumo e investimento — isto é, o componente estrito de "demanda efetiva" da dinâmica, que abstrai as mudanças na técnica, nos produtos e na estrutura competitiva dos mercados — é capaz de explicar o ciclo econômico, mas não a existência de um componente de tendência. Assim, embora o "ciclo puro" no modelo multissetorial não seja uma senóide pura, mas uma composição de ondulações superpostas a uma flutuação primária, e que as várias restrições e a diversidade de períodos de investi-

mento evidentemente afetem endogenamente a trajetória prevista neste modelo simplificado, é certo que o "ciclo puro" não contém qualquer tendência de longo prazo, que pode ser explicada a partir do outro componente teórico da dinâmica, representado pelas inovações, mudanças estruturais e gastos autônomos.

Quanto, em particular, aos gastos do governo, cabe observar que não são independentes do processo de oligopolização de uma economia capitalista, tendendo a aumentar proporcionalmente e a se diversificar com este mesmo processo. Deste modo, os efeitos dinâmicos básicos da presença de oligopólios não se restringem ao comportamento relativamente estável dos preços (com ajuste imediato às vendas via variação de estoques e, a seguir, pela variação no grau de utilização da capacidade), à influência dos parâmetros que representam o excesso planejado de capacidade e a disposição de crescer à frente do mercado, ou a possíveis alterações no processo de inovações afetando o componente autônomo do investimento. Eles incluem a presença em maior ou menor grau de um patamar de gasto público, especialmente de investimento; se este (e, por extensão, a política econômica em geral) é incapaz de alterar as características essenciais do ciclo econômico, pode sem dúvida impedir ou atenuar as depressões e contribuir para sustentar taxas de crescimento positivas a longo prazo.

Estas questões são amplamente conhecidas e não é preciso aprofundá-las aqui. Sendo o presente modelo uma contribuição basicamente analítica e preliminar, é suficiente que ele indique, como espero ter feito, a forma pela qual as condições "exógenas" — inclusive e talvez principalmente as referentes às inovações — devem ser introduzidas e como seus efeitos podem ser determinados. Uma análise mais concreta e abrangente requer como primeiro passo que o modelo seja aperfeiçoado e simulado em sua forma geral, permitindo incorporar todas as restrições e mudanças de parâmetros e coeficientes, bem como o comportamento das variáveis de tendência e sua relação com os próprios parâmetros do componente endógeno. Paralelamente, maior esforço teórico deve ser concentrado na formulação de hipóteses bem fundadas sobre as mudanças estruturais e o processo de inovações. Este é um campo onde resta muito por fazer, certamente não por desinteresse, mas por sua complexidade, que provavelmente se deve em grande parte ao fato de estar situado na

interseção de diferentes áreas de conhecimento e bem próximo das respectivas fronteiras.

Apêndice

O modelo simplificado de ciclo econômico chega à seguinte equação:

$$\mathbf{z}^t = \mathbf{G}\mathbf{z}^{t-1} + \mathbf{v}^t$$

onde:

$$\mathbf{G}\ (3n \times 3n) = \begin{bmatrix} 3\mathbf{H} & -(5-3\delta)\,\mathbf{H} & 2\,(1-\delta)\,\mathbf{H} \\ \mathbf{I} & \phi & \phi \\ \phi & \mathbf{I} & \phi \end{bmatrix}$$

cuja equação característica $|\lambda\mathbf{I} - \mathbf{G}| = 0$ pode ser obtida com:

$$|\lambda\mathbf{I} - \mathbf{G}| = \begin{vmatrix} \lambda\mathbf{I} - 3\mathbf{H} & (5-3\delta)\,\mathbf{H} & -2\,(1-\delta)\,\mathbf{H} \\ -\mathbf{I} & \lambda\mathbf{I} & \phi \\ \phi & -\mathbf{I} & \lambda\mathbf{I} \end{vmatrix} = (\lambda \neq 0)$$

$$= \begin{vmatrix} \mathbf{I}\lambda - 3\mathbf{H} & \left[5 - 3\delta - \dfrac{2\,(1-\delta)}{\lambda}\right]\mathbf{H} & -2\,(1-\delta)\,\mathbf{H} \\ -\mathbf{I} & \lambda\mathbf{I} & \phi \\ \phi & \phi & \lambda\mathbf{I} \end{vmatrix} =$$

$$= |\lambda\mathbf{I}| \cdot \begin{vmatrix} \lambda\mathbf{I} - 3\mathbf{H} & \left[5 - 3\delta - \dfrac{2\,(1-\delta)}{\lambda}\right]\mathbf{H} \\ -\mathbf{I} & \lambda\mathbf{I} \end{vmatrix} =$$

$$= \lambda^n \cdot \begin{vmatrix} \lambda\mathbf{I} - \left[3 - \dfrac{5-3\delta}{\lambda} + \dfrac{2\,(1-\delta)}{\lambda^2}\right]\mathbf{H} & \left[5 - 3\delta - \dfrac{2\,(1-\delta)}{\lambda}\right]\mathbf{H} \\ \phi & \lambda\mathbf{I} \end{vmatrix} =$$

$$= \lambda^{2n} \cdot \left|\lambda\mathbf{I} - \left[3 - \dfrac{5-3\delta}{\lambda} + \dfrac{2\,(1-\delta)}{\lambda^2}\right]\mathbf{H}\right|$$

A condição $|\lambda I - G| = 0$ implica então $|\lambda I - Hg(\lambda)| = 0$, onde $g(\lambda) = 3 - \frac{5 - 3\delta}{\lambda} + \frac{2(1-\delta)}{\lambda^2}$. Conclui-se que λ é raiz característica de $Hg(\lambda)$. Mas, como a raiz característica desta última matriz é a *mesma* função linear da raiz característica de **H**,[37] segue-se que:

$$\lambda = g(\lambda) \cdot \mu$$

onde μ é raiz característica de **H**. Substituindo $g(\lambda)$, tem-se:

$$\frac{3}{\lambda} - \frac{5 - 3\delta}{\lambda^2} + \frac{2(1-\delta)}{\lambda^3} = \frac{1}{\mu}$$

ou, finalmente:

$$\eta^3 - \frac{5 - 3\delta}{2(1-\delta)}\eta^2 + \frac{3}{2(1-\delta)}\eta - \frac{1}{2(1-\delta)\mu} = 0$$

onde $\eta = \frac{1}{\lambda}$.

Bibliografia

GANTMACHER, F. *The theory of matrices*. Vol. 1. New York, Chelsea Publishing Co., 1959.

GOSSLING, W. Input-output, technological change, and inflation: the end of the Keynesian era? In: LEONTIEF, W., ed. *Structure, system and economic policy*. Cambridge, Cambridge University Press, 1977.

[37] Ver, por exemplo, Gantmacher (1959, Vol. 1, Cap. 4, p. 84).

KALECKI, M. *Theory of economic dynamics*. Londres, George Allen & Unwin, 1954.

———. The Marxian equations of reproduction and modern economics. *Social Science Information*, 7, 1968.

KUZNETS, S. *Modern economic growth: rate, structure and spread (an adaptation)*. New Haven, Yale University Press, 1966.

LEONTIEF, W. The dynamic inverse. In: CARTER, A., e BRODY, A., eds. *Contributions to input-output analysis*. Amsterdam, North Holland, 1970.

MILLER, K. S. *Linear difference equations*. New York, W. A. Benjamin, 1968.

PASINETTI, L. *Lectures on the theory of production*. New York, Columbia University Press, 1977.

POSSAS, M. L. *Dinâmica e ciclo econômico em oligopólio*. Tese de Doutoramento, mimeo. Campinas, UNICAMP, 1983.

PRADO, E. F. S,, e KADOTA, D. K. Multiplicadores de emprego no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, *12* (1) :207-30, abr. 1982.

PYATT, G., e ROUND, J. *Keynesian multipliers, the Leontief inverse and the distribution of income*. Mimeo. World Bank, Development Research Center, 1978.

(Originais recebidos em novembro de 1983. Revistos em abril de 1984.)

Modelo de dois hiatos: uma variante com preços domésticos como variável de ajuste *

GUILLERMO ROZENWURCEL **

Este trabalho tem o objetivo de desenvolver algumas das implicações para o funcionamento do modelo de dois hiatos, decorrentes de se considerar a taxa de inflação doméstica como variável de ajuste. Para tal fim, explicita-se de que forma aquela variável afeta a poupança doméstica (através do mecanismo de poupança forçada) e as exportações líquidas (através da taxa de câmbio real), define-se o equilíbrio interno e externo conjunto, levando em conta tais efeitos, e formulam-se leis de ajuste para as quais a estabilidade dinâmica do sistema é garantida.

1 — Introdução

O interesse em trabalhar com um modelo de dois hiatos,[1] explicitando os efeitos exercidos no seu funcionamento por variáveis não consideradas na sua formulação tradicional (no caso, a taxa de inflação), está na possibilidade de sugerir que a "velha" perspectiva estruturalista — devidamente *aggiornada* — é capaz, na nossa opinião, de gerar estilizações bem mais plausíveis sobre as economias semi-industrializadas do que aquelas decorrentes da visão neoclássica, se se leva em conta, em particular, o novo contexto econômico de fins da década de 70 e início da de 80.

* Agradeço os comentários e sugestões a versões anteriores do presente trabalho, feitos por E. Bacha, P. Arida, E. Modiano e M. A. Bonomo (da PUC/RJ), por G. Kaminsky, H. Santángelo, C. de Rotstem, pelo comentador e participantes do Encontro da ANPEC em 1983 e por dois *referees* anônimos designados pela *PPE*. Os erros que ainda subsistam são, naturalmente, de minha completa responsabilidade.

** Do Departamento de Economia da PUC/RJ e do Programa ECIEL.

1 No que diz respeito a seus fundamentos teóricos, veja-se, entre outros, Chenery e Strout (1966), Chenery (1975) e Bacha (1982).

De fato, depois de um período relativamente breve de rápida expansão do comércio e dos mercados financeiros internacionais nos anos 60 e parte dos 70, que foi uma exceção e não a norma da economia mundial pelo menos a partir da crise da década de 30, o ritmo de crescimento do intercâmbio mundial caiu de forma abrupta e, simultaneamente, a oferta de crédito internacional privado tornou-se racionada. Sobre este particular, além de suficiente evidência empírica, existe uma sólida justificativa teórica, que se sustenta na idéia de que o funcionamento dos mercados financeiros apresenta inevitáveis assimetrias e falhas de informação que tornam aquela conduta racional.[2]

Em tais circunstâncias, a principal mensagem do modelo de dois hiatos — isto é, que o nível de emprego, a renda nacional e a taxa de crescimento das economias semi-industrializadas, dadas as suas características estruturais, podem ver-se afetadas por limitações na disponibilidade de divisas — adquire novo vigor, justificando de tal forma o interesse teórico e prático na revisão e extensão das suas lições mais importantes.

O modelo desenvolvido no presente artigo representa uma economia unissetorial em crescimento, caracterizada por um mercado de trabalho funcionando sob condições de racionamento do lado da demanda, por uma função de produção com coeficientes fixos — que não admite substituição entre capital e trabalho, nem entre insumos e bens de capital importados e produção doméstica — e por exportar o mesmo produto que é consumido internamente. O seu balanço de pagamentos, além das variáveis comerciais, inclui um nível de endividamento externo líquido exogenamente determinado. Em um segundo momento incorpora-se o pagamento de juros pela dívida externa na especificação da conta corrente, também como variável exógena.

Coexistem nesta economia duas classes sociais: assalariados e capitalistas. São estes últimos que decidem sobre o preço da produção doméstica, levando em conta, junto com outras considerações, seus

[2] Veja-se Stiglitz e Weiss (1981).

planos de investimento. Isto significa — sob certas hipóteses detalhadas mais adiante — regular a taxa de inflação para fixar o salário real médio em cada período considerado.

Aceitando que a propensão a poupar dos capitalistas seja maior do que a dos assalariados, oscilações no salário real alterarão a propensão a poupar média da sociedade através de mudanças decorrentes da distribuição de renda. Adicionalmente, variações na taxa de inflação afetarão a taxa de câmbio real e, por seu intermédio, as exportações líquidas.

Antes de começarmos com a apresentação do modelo, gostaríamos de fazer duas observações visando anteciparmo-nos a possíveis objeções a seu respeito:

Primeiramente, não é preciso considerar as condições tecnológicas rígidas assumidas no modelo como eternas. Dado que as mesmas se referem a uma variável-fluxo, é suficiente pensar que os respectivos coeficientes permanecerão fixos durante o período de análise considerado. A nossa premissa neste sentido é de que, no caso de economias semi-industrializadas, aquele período é suficientemente longo para requerer mecanismos de ajustamento face a situações de desequilíbrio diferentes dos previstos na teoria ortodoxa. Uma alternativa plausível é a discutida no presente trabalho: variações na taxa de inflação doméstica tornam possíveis mudanças endógenas na propensão média a poupar e no coeficiente de exportações líquidas, permitindo atingir conjuntamente as condições de equilíbrio interno e externo, enquanto não se modificam os dados tecnológicos da economia.

Em segundo lugar, não se deve interpretar a ausência do mercado monetário como sinal de que a moeda não importa. Ela constitui, na verdade, uma opção metodológica que admite tratar como invariantes as condições de funcionamento dos mercados-estoque para analisar, numa perspectiva de equilíbrio parcial, as condições de funcionamento dos mercados-fluxo. Isto não significa, é claro, que a economia representada no modelo não seja uma economia monetária, com preços nominais e com a possibilidade de experimentar, em conseqüência, pressões inflacionárias e desequilíbrios nas suas contas externas.

2 — Equilíbrio interno e externo: os dois hiatos

Consideremos, para começar, um modelo de equilíbrio interno e externo capaz de representar apropriadamente os principais traços de uma economia semi-industrializada em crescimento.

2.1 — Equilíbrio interno

Na nossa apresentação simplificada, as condições de equilíbrio interno ficam reduzidas à igualdade entre poupança e investimento agregados, devido ao fato de se estar considerando uma economia unissetorial. No entanto, distinguiremos duas classes sociais com diferentes propensões a poupar – maior para os capitalistas do que para os assalariados –, com o intuito de explicitar o mecanismo de poupança forçada presente quando cai o salário real e parte da renda dos trabalhadores é transferida aos capitalistas.[3]

O governo aparece no modelo através dos seus gastos e receitas fiscais (dado que o trabalho ignora os aspectos monetários, não serão discutidos os efeitos do imposto inflacionário aplicado sobre os saldos monetários). Para formular a identidade contábil da renda agregada (Y), devemos levar em conta que ela pode ser dividida em lucros (L) e salários (W). Por outro lado, admitimos que em nossa economia semi-industrializada existem dois tipos de importações: competitivas (Mc) e não-competitivas (Mn), sendo que estas últimas consistem em importações de insumos intermediários (Mi) e de bens de capital (Mk); e que as exportações líquidas (E) podem ser definidas como a diferença entre as exportações totais (X) e as importações competitivas. Dessa forma:

$$W + L = Y = C + I + G + (E - Mi - Mk) \qquad (1)$$

[3] Este mecanismo foi originalmente explicitado por Kaldor (1956), Pasinetti (1962) e Robinson (1964), entre outros.

O governo recolhe tributos sobre os lucros (Tl) e sobre os salários (Tw), independentemente do nível de atividade.[4] A renda disponível (Yd) fica definida, então, como:

$$Yd = Y - Tl - Tw = (L - Tl) + (W - Tw) \qquad (2)$$

e o consumo da seguinte forma:

$$C = (1 - sl)\ (L - Tl) + (1 - sw)\ (W - Tw) \qquad (3)$$

sendo sl — propensão a poupar dos capitalistas — maior do que sw — propensão a poupar dos assalariados.

Introduzindo (3) em (1), e depois de algumas manipulações algébricas, podemos expressar o investimento como sendo igual à soma da poupança doméstica pública e privada mais a poupança externa:

$$I = (sl\,(L - Tl) + sw\,(W - Tw)) + (Tl + Tw - G) + \\ + (Mi + Mk - E) \qquad (4)$$

O mecanismo de poupança forçada fica evidenciado na seguinte expressão:

$$sl\,(L - Tl) + sw\,(W - Tw) = (sl' - (sl' - sw')\,wb)\,Y = sY \qquad (5)$$

onde w é o salário real, b o inverso da produtividade média do trabalho e sl' e sw' as propensões a poupar sobre as rendas totais de capitalistas e trabalhadores, respectivamente.[5]

4 Eliminar esta hipótese, certamente artificial, e fazer da arrecadação tributária uma função do nível de atividade, complica a apresentação formal do modelo sem agregar novas perspectivas à análise que nos propomos realizar.

5 Sendo:

$sl = Sl/(L - Tl)$ a propensão a poupar sobre os lucros disponíveis;

$sl' = Sl/L = sl(1 - (Tl/L))$ a propensão a poupar sobre os lucros totais;

$sw = Sw/(W - Tw)$ a propensão a poupar sobre os salários disponíveis;

$sw' = Sw/W = sw(1 - (Tw/W))$ a propensão a poupar sobre os salários totais; e

$s = SY = sl - (sl' - sw')\,wb$ a propensão média a poupar da sociedade.

Observe-se que, em (5), sempre que $sl' > sw'$ — como suporemos[6] —, a poupança privada interna aumenta, enquanto o salário real cai.

No que diz respeito à tecnologia de nossa economia, admitiremos que vigoram as seguintes relações:

$$Mi = mi\ Y$$

$$Mk = mk\ I$$

$$Y^* = aK$$

sendo Y^* o produto potencial, K o estoque de capital e a a relação (normal) produto capital de uma função de produção com coeficientes fixos.

Definiremos u como medida do grau de utilização da capacidade instalada e g como a taxa de investimento:

$$u = Y/Y^*$$

$$g = I/K$$

Definiremos, finalmente, as seguintes relações:

$$e = E/Y^*$$

$$f = (Tl + Tw - G)/Y^*$$

Introduzindo (5) em (4), dividindo por K e empregando nossas definições, obtemos:

$$u = ((1 - mk)/a(s + mi))g + (1/(s + mi))(e - f) \qquad (6)$$

[6] Observe-se que:

$$sl' > sw' \Longleftrightarrow sl(L - Tl)/L > sw(W - Tw)/W$$

isto é, que sl' seja maior do que sw', não só depende de sl e sw, como também das proporções entre os lucros disponíveis e os lucros totais $((L - Tl)/L)$ e entre os salários disponíveis e os salários totais $((W - Tw)/W)$. Se tais proporções foram iguais, $sl > sw \Longleftrightarrow sl' > sw'$. Caso contrário, quanto maior a progressividade do sistema tributário — ou menor $(L - Tl)/L$ em relação a $(W - Tw)/W$ —, maior deverá ser sl em relação a sw para garantir a desigualdade assumida.

que nada mais é do que uma variante do multiplicador keynesiano: o grau de utilização dependerá da taxa de investimento, da razão entre exportações líquidas e produto potencial (e) e da relação entre *superavit* fiscal e produto potencial (f).

2.2 — Equilíbrio externo

Supondo exógena a disponibilidade líquida de financiamento externo (H) na conta de capital do balanço de pagamentos[7] e ignorando momentaneamente o pagamento de juros na conta corrente (que fica então definida pela diferença entre exportações e importações), o equilíbrio externo pode ser caracterizado como:

$$R = E - Mi - Mk + H \tag{7}$$

onde R representa a variação de reservas internacionais.

Dividindo (7) por Y^* e reordenando:

$$r = e + h - mi\ u - (mk/a)\, g \tag{8}$$

onde $r = R / Y^*$ e $h = H / Y^*$.

Temos em (8) uma relação negativa entre o saldo do balanço de pagamentos, de um lado, e o grau de utilização da capacidade instalada e a taxa de crescimento, de outro, relação consistente com a formulação estruturalista das limitações externas ao crescimento econômico.

7 Considerar exógena a quantidade de endividamento externo disponível permite conservar a noção de restrição de divisas num contexto em que a ajuda externa (nos termos da qual o modelo de dois hiatos foi originalmente elaborado) tem sido substituída por empréstimos contratados no mercado financeiro internacional, na conta de capital do balanço de pagamentos, e é consistente com a hipótese de racionamento para tais mercados levantada por Eaton e Gersovitz (1981) e Sachs (1982). Em Bacha (1982) são exploradas outras implicações da reformulação do modelo de dois hiatos tratando do crescimento com endividamento externo.

2.3 — Equilíbrio conjunto

O equilíbrio conjunto será atingido sempre que forem satisfeitas simultaneamente as condições de equilíbrio interno – equação (6) – e externo – equação (8). Obviamente, tem particular interesse considerar o caso de equilíbrio interno com produto efetivo igual ao potencial ($u = 1$) e equilíbrio externo com variação nula de reservas ($r = 0$).

Nessas condições, as expressões (6) e (8) transformam-se, respectivamente, em:

$u = 1$:

$$g_i = (a/(1 - mk))(s + f + mi - e) \qquad (9)$$

$r = 0$:

$$g_e = (a/mk)(e + h - mi\ u) \qquad (10)$$

que nada mais são do que uma formulação particular do modelo de dois hiatos.

Para ficar com ambas as expressões em função das mesmas condições, eliminamos u da equação (10) empregando (6):

$r = 0$:

$$g_e = (as/(mi + mk\ s))e + (a(s + mi)/(mi + mk\ s))h + $$
$$+ (a\ mi/(mi + mk\ s))f \qquad (11)$$

que substitui a equação (10).

O equilíbrio conjunto requer, é claro, que $g_i = g_e$. Para tanto, faz-se necessário definir uma segunda variável endógena que torne tal equilíbrio possível.

2.4 — Inflação doméstica como variável de ajuste

Uma alternativa é considerar a taxa de inflação interna como variável de ajuste, agindo através do valor dos coeficeintes s (propensão

média a poupar) e e (razão entre exportações líquidas e produto potencial). Como já foi comentado, s aumentará face a diminuições do salário real, por causa do mecanismo de poupança forçada:

$$s = s(w) \qquad (12)$$

Num contexto onde o processo inflacionário é expressão do conflito distributivo entre trabalhadores e capitalistas,[8] a taxa de inflação torna-se instrumento dos empresários para a regulação do salário real em função dos seus planos de acumulação, independentemente dos aumentos nominais concedidos. Para isso é preciso, simplesmente, que os salários nominais sejam reajustados discretamente (digamos, no momento inicial de cada período de análise), por causa da presença de normas contratuais ou por disposição da política salarial do governo, enquanto os preços nominais podem subir continuamente dentro do período entre reajustes salariais, a fim de tornar efetivo o salário real médio que os empresários estejam dispostos a pagar nesse período.

Sob tais circunstâncias, o salário real médio de cada período depende da taxa de inflação resultante das decisões de preço dos empresários: $w = w(\hat{p})$; conseqüentemente, a propensão média passa a ser uma função crescente da taxa de inflação:

$$s = s(\hat{p}) \qquad (13)$$

A outra forma através da qual a taxa de inflação doméstica pode atuar como variável de ajuste é por meio do seu efeito sobre as exportações líquidas, que suporemos sensíveis à taxa de câmbio real (j):

$$e = e_0 + e_1(j) \qquad (14)$$

onde $j = cp^* / p$, sendo c a taxa de câmbio nominal, p o preço interno e p^* o preço internacional (exógeno, por hipótese de "país pequeno", e invariante no tempo).

8 Uma descrição do processo inflacionário nesses termos pode ser vista em Arida (1982). Uma formulação semelhante encontra-se em Rowthorn (1977).

Aceitando, por conveniência analítica, que a taxa de câmbio nominal não siga nenhuma regra de *crawling peg* passivo e que, pelo contrário, seja fixada no início de cada período, a taxa de câmbio real média também será função da taxa de inflação do período, $j = j(\hat{p})$, tornando o coeficiente e função decrescente da mesma:

$$e = e_0 + e_1(\hat{p}) \qquad (15)$$

2.5 — Dinâmica de ajuste

É possível reescrever agora as condições (9) e (11) do equilíbrio conjunto, deixando em evidência o papel de $\hat{p}$:

$u = 1$:

$$g_i = (a/\ (1 - mk))\ (s(\hat{p}) + f + mi - e(\hat{p})) \qquad (16)$$

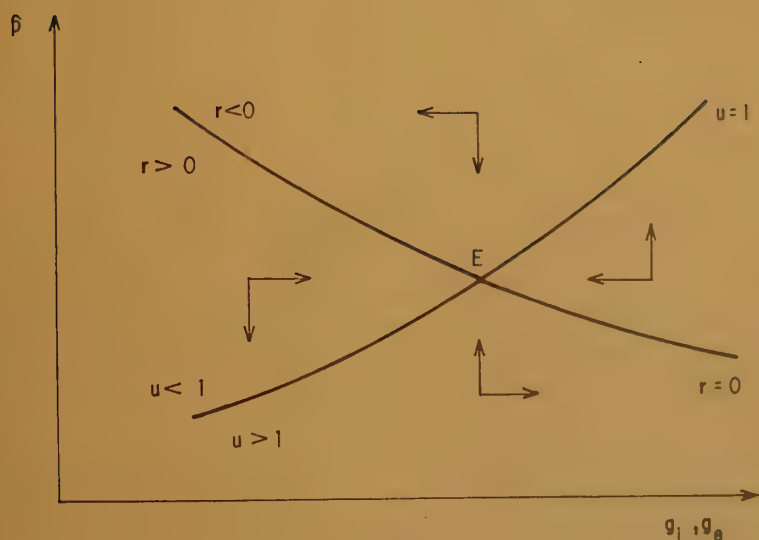
$r = 0$:

$$g_r = (as(\hat{p})\ /\ (mi + s(\hat{p})\ mk))\ e(\hat{p}) + (a(s(\hat{p}) + mi)\ /\ (mi + s(\hat{p})\ mk))\ h + (a\ mi/\ (mi + s(\hat{p})\ mk))\ f \qquad (17)$$

Representando no eixo das abscissas a taxa de crescimento do produto potencial (igual, por definição, à taxa de investimento g) e no eixo das ordenadas a taxa de inflação doméstica, podemos representar graficamente a determinação do equilíbrio. A inclinação da condição (16) será inequivocamente positiva e, sob hipóteses bem plausíveis, a inclinação de (17) será negativa.

Em E estamos simultaneamente em equilíbrio interno e externo. À direita (esquerda) de $u = 1$ tem-se excesso (falta) de utilização da capacidade instalada; à direita (esquerda) de $r = 0$ ocorre diminuição (aumento) das reservas internacionais.

Passemos a considerar agora a dinâmica do ajuste. A partir da idéia de que nos países semi-industrializados o crescimento econômico está limitado pela disponibilidade de divisas ("estrangulamento externo"), parece válido admitir que a taxa de crescimento potencial deva ajustar-se à situação do balanço de pagamentos, caindo (subindo) na medida em que o país esteja perdendo (ganhando) reservas,

Gráfico 1

seja porque as importações essenciais passam a estar mais limitadas, seja por efeito direto da política econômica do governo:

$$\hat{g} = \lambda r \qquad (18)$$

onde $\lambda > 0$ é a velocidade do ajuste.

Por outro lado, se a taxa de inflação interna ajusta-se ao grau de utilização da capacidade instalada, aumentando (diminuindo) na medida em que haja excesso (falta) de utilização:[9]

$$\hat{\hat{p}} = \delta (u - 1) \qquad (19)$$

onde $\delta > 0$ é a velocidade do ajuste.

[9] Sendo que no modelo os preços são fixados pelos empresários, a hipótese implica *mark-up* procíclico em relação às oscilações no nível de atividade. Uma justificativa possível para semelhante conduta é que os planos de investimento são revistos em sentido decrescente na medida em que aparece ociosidade na capacidade instalada.

Fora do equilíbrio, os movimentos das variáveis endógenas aparecem indicados pelas setas desenhadas no gráfico. Assim, é possível perceber graficamente, bem como demonstrar analiticamente (ver Apêndice), que sob aquelas leis de ajuste o sistema é estável.

3 — Indexação plena de salários e exportações insensíveis à taxa de câmbio real

Foi sugerido, até agora, que a taxa de inflação doméstica age sobre a poupança doméstica gerando poupança forçada e sobre as exportações líquidas através da taxa de câmbio real. Uma primeira questão de interesse consiste em perguntar-se sob quais condições tais mecanismos deixam de funcionar.

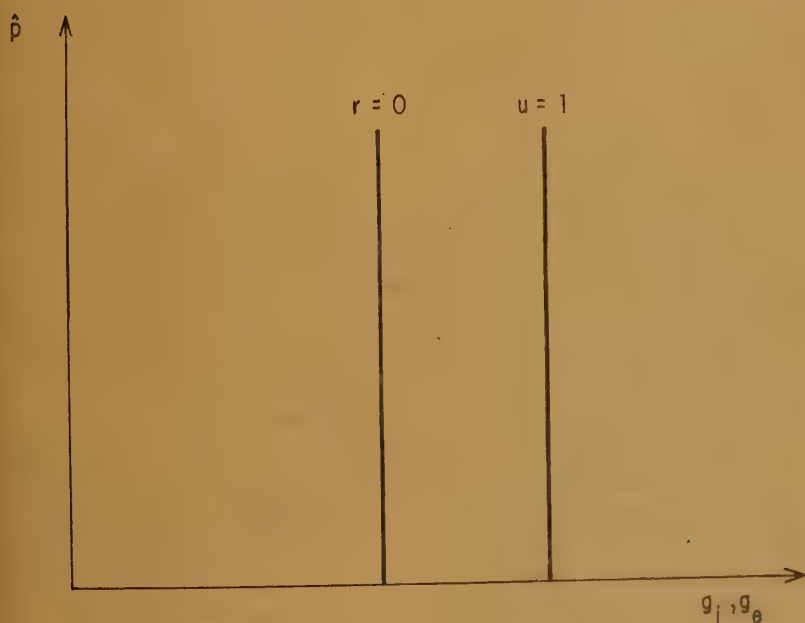
No que diz respeito à poupança interna, é possível pensar em dois motivos capazes de eliminar o mecanismo gerador de poupança forçada: indexação plena de salários nominais ou vigência de um salário real de "subsistência".

Com indexação plena dos salários nominais (v), os reajustes salariais conseguem acompanhar o ritmo da inflação doméstica $(\hat{v} = \hat{P})$, e os capitalistas perdem a capacidade de determinar o salário real manipulando a taxa de inflação: o salário real permanece constante, tornando impossível a redistribuição de renda necessária para obter poupança forçada.

A segunda possibilidade acontece, simplesmente, quando a redistribuição em favor dos capitalistas atingiu um nível tal que forçou o salário real a baixar ao seu valor mínimo socialmente tolerável: a taxa de poupança doméstica alcançou seu máximo e não é mais possível aumentá-la via poupança forçada.

No que diz respeito às exportações líquidas, é suficiente adotar a hipótese estruturalista que as torna insensíveis à taxa de câmbio real e exclusivamente dependentes da renda mundial (Y_x), ou então pensar num sistema de indexação perfeita da taxa de câmbio nominal. Neste caso, a equação (14) muda para:

$$e = e_0(Y_x) \tag{20}$$

É fácil ver que, nestas condições, desaparece o efeito de $\hat{p}$ sobre g_i e g_e em (16) e (17): a taxa de inflação fica indeterminada e as taxas de crescimento compatíveis com as condições internas e externas igualam-se unicamente por acaso. Em geral, o crescimento potencial ficará restrito ou por umas ou pelas outras. Graficamente, considerando como mais limitativa a restrição externa:

4 — Dinâmica comparada

Deixando de lado a eventualidade discutida na seção anterior, e voltando ao modelo na sua forma original, estamos em condições de fazer diversos exercícios de dinâmica comparada para determinar

os efeitos de mudanças paramétricas ou de medidas de política econômica sobre as variáveis endógenas do sistema. Ilustraremos o funcionamento do modelo desenvolvendo alguns destes exercícios.

4.1 — Exportações líquidas limitadas pela demanda mundial

Aceitando a já mencionada hipótese de que as exportações líquidas podem estar limitadas pela demanda do resto do mundo, vejamos o que acontece quando uma recessão internacional produz a queda da renda mundial. Especificamos, para tal fim, a função de exportações líquidas, da seguinte forma:

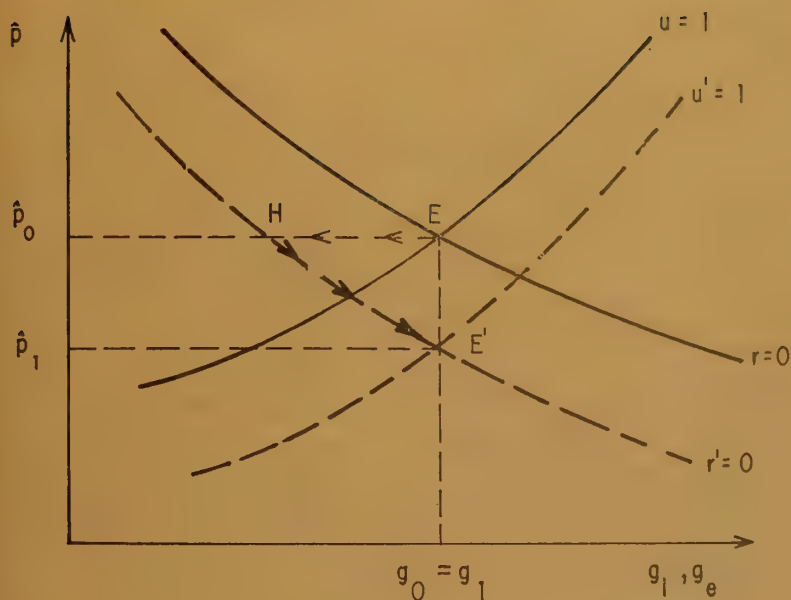
$$e = e_0(Y_a) + e_1(\hat{p}) \qquad (21)$$

com e_0 positivamente associado à renda mundial.

Suponhamos, para simplificar, que o impacto de uma queda nas exportações líquidas motivada pela recessão internacional é tal que, na nova posição de equilíbrio, a taxa de crescimento potencial é a mesma daquela correspondente ao equilíbrio inicial. Suponhamos ainda, também para simplificar, que a velocidade de ajuste na equação (18) tende a infinito; neste caso, o ajuste no balanço de pagamentos é instantâneo.

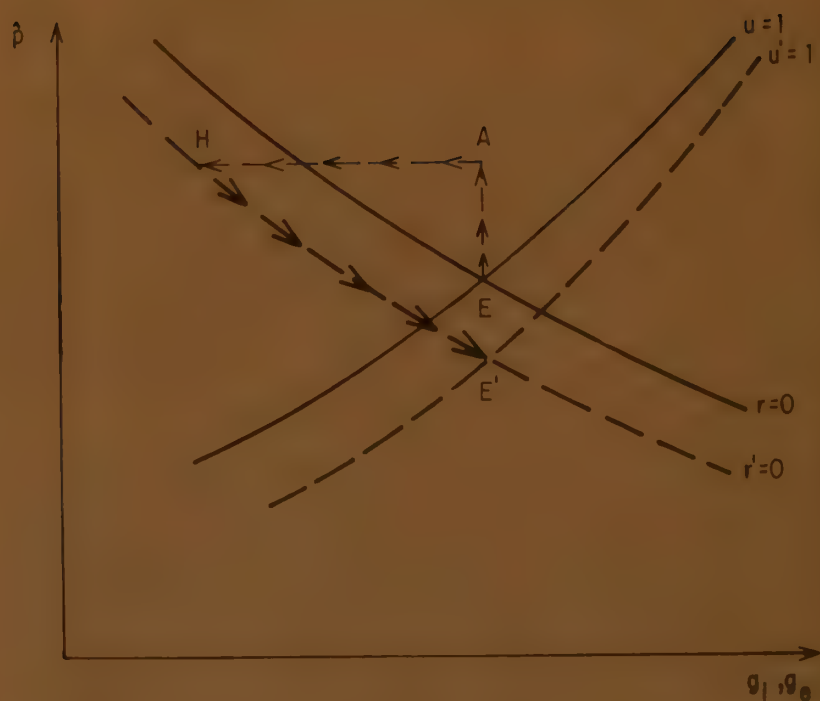
A diminuição das exportações líquidas desloca a curva do equilíbrio externo para a esquerda, refletindo o estrangulamento externo, e a curva do equilíbrio interno para a direita, refletindo a liberação de capacidade instalada agora disponível para aumentar a acumulação interna de capital (ver Gráfico 3).

De acordo com nossas hipóteses simplificadoras, a "história" pode ser contada do seguinte modo: a economia desloca-se instantaneamente do ponto *E* para o ponto *H*, para fechar o *deficit* no balanço de pagamentos, mas ali aparece capacidade instalada ociosa que desacelera o ritmo de crescimento do preço doméstico. permitindo que a economia se desloque ao longo de $r' = 0$ até o novo ponto E' de equilíbrio. É importante notar que em E' a diminuição de $\hat{p}$ está refletindo a deterioração dos termos de troca da economia e, em consequência, a diminuição da renda nacional.

Gráfico 3

4.2 — Choque externo no preço do insumo importado

O aumento no preço internacional do insumo importado se verá refletido num aumento do coeficiente *mi*. Com efeito: $Mi = mi\ Y = (cp_i^* a_i / p)\ Y$; conseqüentemente, um aumento em p_i^* resultará num aumento em *mi*.

Empregando as mesmas hipóteses simplificadoras utilizadas no exemplo anterior, o processo de ajustamento pode ser descrito nos seguintes termos: o impacto inicial do choque externo — adotando-se, como de fato está implícito ao longo do trabalho, uma regra de *mark-up* para a fixação do preço doméstico — é um aumento em $\hat{p}$, acompanhado de uma queda de reservas e da criação de capacidade ociosa (deslocamento de *E* para *A* no Gráfico 4); pela redução da taxa de investimento, elimina-se o *deficit* externo (nos movemos para *H*), mas aumenta-se a ociosidade da capacidade instalada, o

Gráfico 4

que desacelera $\hat{p}$, elevando a taxa de câmbio real e estimulando as exportações líquidas até estabelecer (no ponto E') um novo equilíbrio à mesma taxa de crescimento potencial inicial.

4.3 — Aumento da taxa de juros internacional

Para analisar o seu impacto, basta modificar ligeiramente a interpretação de algumas das variáveis do modelo. Incluiremos agora o pagamento de juros pela dívida externa (J) nas exportações líquidas:

$$E = X - Mc - J$$

O coeficiente e fica então inversamente relacionado com a taxa de juros externa (i^*):

$$e = e_0 + e_1 (\hat{p}) + e_2 (i^*) \tag{22}$$

A renda disponível passa a ser:

$$Yd = Y - T - J$$

É fácil ver que agora a propensão média a poupar depende, também, da taxa de juros externa:

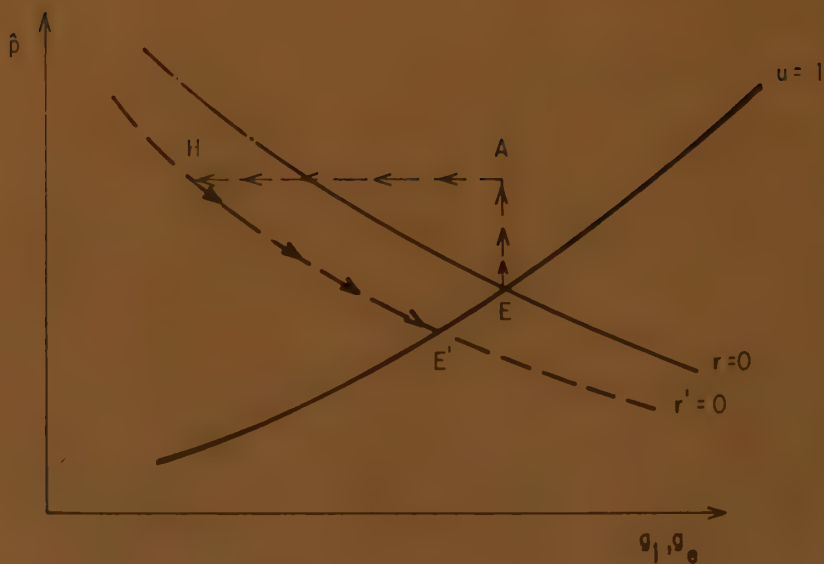
$$s = s (\hat{p}, i^*) \tag{23}$$

de tal forma que, quando aumenta i^*, cai o coeficiente s.

Vejamos então o que acontece quando se produz um aumento exógeno na taxa de juros internacional. Têm-se, primeiramente, os seguintes efeitos: a inflação doméstica se acelera para permitir um aumento do *mark-up* bruto sobre os custos primários (salários e insumos importados) capaz de cobrir os maiores juros pagos ao exterior; os coeficientes s e e caem, mas, enquanto seus efeitos complementam-se para deslocar à esquerda a curva do equilíbrio externo, eles se anulam no que diz respeito ao equilíbrio interno, deixando a curva correspondente na posição inicial. A diminuição de e não libera agora recursos internos para aumentar a taxa de investimento.

A primeira parte da "história" é conhecida: o choque financeiro, elevando $\hat{p}$ (deslocamento de E para A no Gráfico 5), gera *deficit* no balanço de pagamentos e capacidade produtiva ociosa. A eliminação do *deficit* por via da redução na taxa de acumulação cria maior ociosidade na capacidade instalada (deslocamento de A para H), o que faz com que $\hat{p}$ se desacelere até atingir o novo ponto de equilíbrio.

O final é, no entanto, diferente: como a queda em e veio neste caso acompanhada de uma queda em s, não houve liberação de recursos internos para investimento e, fatalmente, a taxa de crescimento potencial no equilíbrio final (E') acabou sendo inferior à inicial.

Gráfico 5

Estamos no pior dos mundos: no "curto prazo", o aumento dos juros externos gera inflação e recessão; no "longo prazo", não só provoca a deterioração dos termos de troca e a queda da renda nacional, como também uma diminuição permanente na taxa de acumulação.

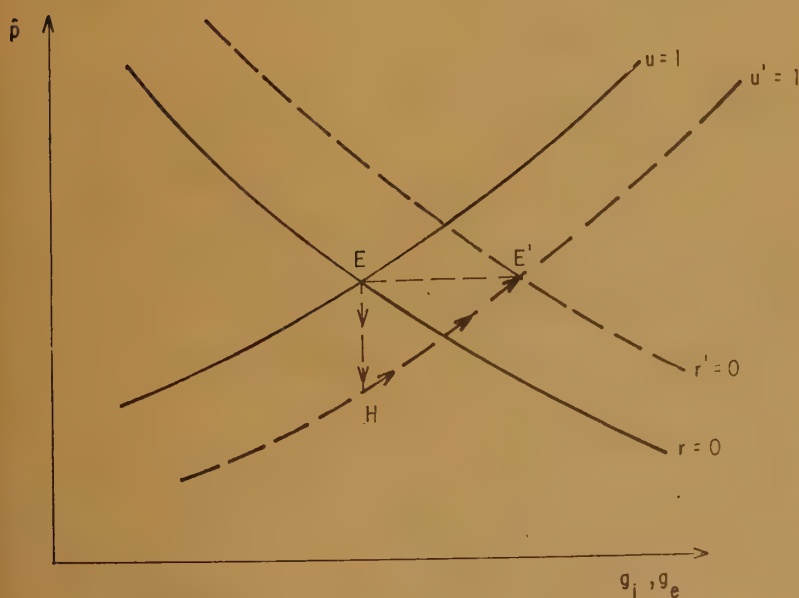
4.4 — Reforma fiscal e mudança tecnológica

Um aumento (redução) do *superavit* (*deficit*) fiscal pode ser percebido no modelo como um aumento do coeficiente f, que desloca as duas curvas para a direita.

Por simplicidade, aceitaremos que os deslocamentos são de tal ordem que, no nosso equilíbrio, a taxa de inflação é a mesma que no momento inicial (o que sempre seria o caso se $mk = 0$), e que

agora, com excesso de reservas, o ajuste em p é mais rápido do que o ajuste em g.[10]

A reforma tributária reduz inicialmente a demanda efetiva, gerando capacidade ociosa e *superavit* nas contas externas. O ritmo da inflação reduz-se pela pressão da capacidade ociosa, estimulando a demanda privada doméstica (devido à melhora do salário real) e a demanda externa (devido ao aumento da taxa de câmbio real).

Gráfico 6

10 A reversão assumida nas velocidades de ajuste das taxas de crescimento e de inflação em relação à situação do balanço de pagamentos (maior para a primeira enquanto existe queda de reservas, e vice-versa, caso contrário) tem por objetivo salientar uma assimetria freqüentemente esquecida nas análises das contas externas: enquanto um país pode acumular reservas ilimitadamente, as divisas disponíveis não podem tornar-se negativas.

Passamos do ponto E ao ponto H no Gráfico 6. Em H o *superavit* externo é maior ainda, o que, aos poucos, permite aumentar a taxa de investimento, levando a economia ao seu novo equilíbrio (E').

Os mesmos resultados poderiam ter sido obtidos através de uma política oficial de estímulo à mudança tecnológica: o aumento na produtividade do capital, que no modelo seria captado pelo aumento do coeficiente a, deslocaria as duas curvas no mesmo sentido que aumentos no coeficiente f.

5 — *Mark-up* constante e taxa de câmbio nominal como variáveis de ajuste

As conclusões sobre a estabilidade do modelo e os exercícios de dinâmica comparada repousam criticamente sobre as leis de ajuste que adotamos.

No entanto, é comum na literatura encontrarmos a hipótese de *mark-up* constante — insensível ao grau de capacidade ociosa. Aceitando esta hipótese, a lei de ajuste representada pela equação (19) perde a validade e o sistema deixa de ser estável. [11]

Uma saída interessante e analiticamente factível é reformular o modelo escolhendo uma nova variável de ajuste: a taxa de câmbio real j é, no caso, candidata natural.

Uma extensão possível da presente análise é, portanto, refazer o sistema formado pelas equações (9) e (11), colocando a taxa de câmbio real em evidência. Determinar as condições do equilíbrio conjunto e estudar as propriedades de estabilidade do novo sistema sob leis de ajuste plausíveis, no entanto, é tarefa que ultrapassa os limites do presente artigo, ficando então como motivação para um trabalho futuro.

[11] A hipótese de *mark-up* constante é empregada e justificada por Sylos-Labini (1980), entre outros. Com *mark-up* anticíclico o argumento é válido *a fortiori*.

Apêndice

A prova analítica da estabilidade do modelo sob as leis de ajuste formuladas requer que o traço da matriz jacobiana do sistema formado pelas equações (18) e (19) seja negativo e o seu determinante positivo.

A matriz jacobiana é:

$$J = \begin{bmatrix} \overset{(-)}{\lambda r_g} & \overset{(-)}{\lambda r_{\hat{p}}} \\ \underset{(+)}{\delta u_g} & \underset{(-)}{\delta u_{\hat{p}}} \end{bmatrix}$$

Seu traço é:

$$\lambda r_g + \delta u_{\hat{p}} < 0$$

Seu determinante é:

$$\lambda r_g \; \delta u_{\hat{p}} - \lambda r_{\hat{p}} \; \delta u_g > 0$$

Em conseqüência, e sob tais condições, o equilíbrio conjunto é estável.

Bibliografia

ARIDA, P. Reajuste salarial e inflação. *Pesquisa e Planejamento Econômico,* Rio de Janeiro, *12* (2) :311-42, ago. 1982.

BACHA, E. L. Crescimento com oferta limitada de divisas: uma reavaliação do modelo de dois hiatos. *Pesquisa e Planejamento Econômico,* Rio de Janeiro, *12* (2) :285-310, ago. 1982.

CHENERY, H. B. The structuralist approach to development policy. *American Economic Review, 65* (2), maio 1975.

CHENERY, H. B., e STROUT, A. Foreign assistance and economic development. *American Economic Review,* 56, 1966.

EATON, J., e GERSOVITZ, M. Debt with potential repudiation: theoretical and empirical analysis. *Review of Economic Studies*, 48, 1981.

KALDOR, N. Alternative theories of distribution. *Review of Economic Studies*, 33, 1956.

PASINETTI, L. L. Rate of profit and income distribution in relation to the rate of economic growth. *Review of Economic Studies*, 39, 1962.

ROBINSON, J. The theory of distribution. *Collected Economic Papers*, 2, Oxford, 1964.

ROWTHORN, B. Conflict, inflation and money. *Cambridge Journal of Economics*, 1, 1977.

SACHS, J. *LDC debt in the 1980's: risk and reform*. Mimeo. Harvard University, 1982.

STIGLITZ, J., e WEISS, A. Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review*, 71, 1981.

SYLOS-LABINI, P. *Oligopólio e progresso técnico*. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1980.

(Originais recebidos em janeiro de 1984.)

Efeitos alocativos da política de promoção de exportações: uma reavaliação *

Maurício Barata de Paula Pinto **

Estimativas de taxas de CRD para exportações brasileiras têm sido criticadas por usarem preços do mercado interno para avaliar o custo de insumos importados. Apresentamos aqui um método para contornar essa dificuldade, reestimamos as taxas de CRD e reavaliamos resultados encontrados na literatura sobre a política comercial do Brasil.

1 — Introdução

Os efeitos alocativos da política brasileira de promoção de exportações de manufaturados foram avaliados por diversos autores, usando dois critérios. O primeiro baseia-se na observação de que a mão-de-obra é um fator abundante no País, havendo grande contingente da força de trabalho ainda não absorvido pelo sistema produtivo, tornando-se portanto imperioso gerar novos empregos. Desse ponto de vista, a política de promoção de exportações seria adequada se desse incentivos relativamente mais fortes aos setores capazes de absorver com maior intensidade o fator de produção mais abundante no País. A aplicação desse critério permite levar em conta a existência de trabalhadores com diferentes níveis de qualificação. Essa é uma consideração importante no caso brasileiro, por ser a mão-de-obra qualificada um fator relativamente escasso no Brasil. Por outro

* Este artigo foi financiado pelo PNPE. Agradeço a colaboração de Ana Cristina Gonçalves da Costa, que participou do trabalho de elaboração dos dados, e também os comentários recebidos do Corpo Editorial da *PPE*.

** Do Departamento de Economia da FEA/USP.

lado, o critério é insatisfatório por negligenciar o fato de que, em geral, a expansão da produção requer não só o emprego de quantidades adicionais de trabalho, mas também a utilização de quantidades adicionais de capital. Sendo esse um fator relativamente escasso no País, com custo social diferente de zero, não podemos deixar de considerá-lo ao avaliar a racionalidade de qualquer política que tenha efeitos sobre a alocação de recursos.

O segundo critério que tem sido usado para avaliar a experiência brasileira de promoção de exportações permite contornar a dificuldade apontada acima. Ele baseia-se na estimação das chamadas taxas de custos de recursos domésticos, as quais indicam o custo social dos requisitos diretos e indiretos de capital e trabalho necessários para gerar uma unidade de receita líquida de divisa estrangeira. Embora o uso desse critério represente um avanço com relação ao anterior, sua primeira aplicação empírica ao caso brasileiro, devida a Savasini e outros (1974) [ver também Savasini (1978)], está sujeita a uma crítica formulada por Cardoso e Reis Velloso (1979). O propósito do presente trabalho consiste em discutir essa crítica, procurando verificar se ela afeta substancialmente os resultados da avaliação proposta por Savasini e por outros autores que usaram suas estimativas. Acreditamos que essa verificação será útil para colocar estudos anteriores na devida perspectiva. Na próxima seção, apresentamos descrições sucintas das estimativas empíricas de Savasini e da crítica a elas feita por Cardoso e Reis Velloso. Em seguida, na terceira seção, sugerimos uma forma de superar as dificuldades discutidas na segunda seção e apresentamos novas estimativas das taxas de CRD. Finalmente, na quarta seção apresentamos os resultados encontrados e na quinta seção resumimos as nossas conclusões.

2 — Estimação das taxas de CRD, usando o valor de importações distorcido por tarifas

A forma pela qual Savasini e outros (1974) estimaram taxas de CRD é descrita a seguir, através de um exemplo, cujos valores numé-

ricos utilizados referem-se ao setor de Minerais Não-Metálicos, tendo sido tomados do livro de Savasini (1978):

1 — Custos diretos e indiretos de trabalho	0,2548
2 — Custos diretos e indiretos de capital *	0,5764
3 — Custo social de fatores primários (1 + 2)	0,8312
4 — Receitas de divisas	0,7612
5 — Requisitos diretos e indiretos de importações (avaliados incluindo tarifas)	0,0559
6 — Receita líquida de divisas (4 — 5)	0,7053
7 — Taxa de CRD (3 ÷ 6)	1,1785

* Estimando a taxa média de retorno social do capital em 16%.

A crítica de Cardoso e Reis Velloso refere-se ao item 5. Savasini avaliou o valor dos requisitos diretos e indiretos de exportações a preços do mercado doméstico, traduzidos a preços em dólares pela aplicação da taxa de câmbio observada. Ora, os preços de bens importados colocados no mercado doméstico são afetados pela existência de tarifas e outras restrições a importações. Os gastos de divisas necessários para adquirir insumos intermediários são, portanto, superestimados pelo item 5 do exemplo numérico dado acima, o que leva à subavaliação da receita líquida de divisas geradas pelas exportações (item 6) e à conseqüente superavaliação da taxa de CRD.

3 — Reestimando as taxas de CRD

Dada a importância da questão estudada por Savasini, torna-se necessário verificar como seus resultados mudam quando os custos de insumos importados são avaliados a preços do mercado internacional. Idealmente, a verificação seria feita substituindo-se a linha 5 do exemplo numérico dado acima pelo valor em cruzeiros das importações, avaliadas a preços do mercado internacional e convertidas em cruzeiros pela taxa de câmbio, excluindo-se o valor do imposto de importação. Dadas as dificuldades para obter os dados necessários para a aplicação do método ideal, sugerimos aqui uma forma alter-

nativa para reestimar as taxas de CRD. Como veremos adiante, essa alternativa permite obter resultados úteis e, ao mesmo tempo, pode ser aplicada com o uso de dados que estão disponíveis no trabalho de Savasini e outros (1974), conjugados com a matriz de insumo-produto elaborada por Leão e outros (1973). A alternativa sugerida é exposta a seguir.

Consideramos a produção de exportações no valor de Cr$ 1,00, pelo primeiro setor da classificação industrial. Para calcular os requisitos diretos e indiretos de importações necessários para obter tal produção, utilizamos dados derivados da matriz de insumo-produto. Em primeiro lugar, calculamos os requisitos diretos e indiretos de insumos nacionais produzidos pelos diversos setores e que são incorporados na produção final do setor exportador. Tais requisitos serão representados pelo vetor:

$$\begin{bmatrix} b_{11} \\ \vdots \\ b_{n1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \qquad (1)$$

onde $||b_{ij}||$ é a matriz de requisitos diretos e indiretos de insumos intermediários por unidade de demanda final. Os requisitos diretos de importações por unidade de produção em cada um dos setores da matriz de insumo-produto serão representados pelos coeficientes μ_i. Dispondo de estimativas desses quocientes, os requisitos totais de importações necessários para gerar Cr$ 1,00 de exportações pelo setor 1 podem ser calculados usando-se a expressão:

$$\sum_{i=1}^{n} b_{i1} \, \mu_i \, .$$

De forma mais geral, os requisitos diretos e indiretos de importações necessários para produzir Cr$ 1,00 de exportações pelo setor j podem ser representados pela expressão:

$$\sum_{i=1}^{n} b_{ij} \, \mu_i \qquad (2)$$

Representando por $M_{\kappa i}$ o valor do κ-ésimo insumo importado pelo setor i, e designando o valor da produção do setor i por X_i, podemos escrever:

$$\mu_i = \frac{\sum_{\kappa=1}^{n} M_{\kappa i}}{X_i} \tag{3}$$

Como Cardoso e Reis Velloso indicaram, a estimativa de taxas de CRD requer que μ_i seja calculado a partir do valor das importações, exclusive tarifas. A utilização direta dos dados da matriz de insumo-produto implica substituir a expressão (3) por:

$$\mu_i^* = \frac{\sum_{\kappa} M_{\kappa i} (1 + t_\kappa)}{X_i} \tag{4}$$

onde t_κ é a alíquota do imposto sobre importações da κ-ésima mercadoria. Dividindo a expressão (4) pela expressão (3), encontramos o viés resultante da utilização direta dos dados da matriz de insumo-produto:

$$\frac{\mu_i^*}{\mu_i} = \frac{\sum M_{\kappa i} (1 + t_\kappa)}{\sum M_{\kappa i}} = 1 + \frac{\sum M_{\kappa i} t_\kappa}{\sum M_{\kappa i}} = 1 + T_i \tag{5}$$

onde T_i corresponde à alíquota média dos impostos de importação pagos pelo setor i. Essa expressão sugere que, uma vez conhecidos os valores dos T_i, poderíamos estimar μ_i a partir dos valores μ_i^*. Combinando esses resultados com a expressão (2), poderíamos estimar os requisitos diretos e indiretos de importações necessários para produzir as exportações do setor j.

A primeira versão do trabalho de Savasini contém dados referentes ao *draw-back* do imposto de importação, os quais podem ser usados para estimar as alíquotas médias dos impostos de importação pagos por cada setor. Aplicando a alíquota do imposto de importação aos valores das diversas mercadorias importadas por cada setor, somando os resultados e dividindo-se a soma pelo valor das importações do setor, obtém-se uma estimativa da alíquota média T_i. Usando essa estimativa e a expressão (5), podemos estimar os requisitos de importações por cruzeiro de produção, exclusive tarifas (μ_i). Os dados usados para essa estimação são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1

Estimativas dos coeficientes de importação por cruzeiro de produção, exclusive tarifas, para os setores produtores de insumos intermediários

Setores	Alíquota média do imposto de importação (1) T	Importação por cruzeiro de produção, inclusive tarifas (2) μ^*	Importação por cruzeiro de produção, exclusive tarifas (3) $\mu_i = \mu_i^*/(1+T_i)$
1 — Indústria Extrativa	0	0,0541	0,0541
2 — Minerais Não-Metálicos	0,42	0,0259	0,0182
3 — Metalurgia	0,36	0,0656	0,0482
4 — Mecânica	0,31	0,0910	0,0695
5 — Material Elétrico e de Comunicações	0,41	0,0975	0,06915
6 — Material de Transporte	0,51	0,0434	0,0287
7 — Madeira	0,41	0,0130	0,0092
8 — Mobiliário	0,69	0,0055	0,00325
9 — Papel e Papelão	0,44	0,0378	0,02625
10 — Borracha	0,26	0,0384	0,0305
11 — Couros e Peles	0,22	0,0155	0,0127
12 — Química	0,21	0,1344	0,1111
13 — Produtos Farmacêuticos e Medicamentos	0,37	0,1197	0,0874
14 — Produtos de Perfumaria	0,15	0,0408	0,0355
15 — Produtos de Matéria Plástica	0,47	0,0821	0,05585
16 — Têxtil	0,51	0,0336	0,02225
17 — Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0,80	0,0089	0,0049
18 — Produtos Alimentares	0,30	0,0186	0,0143
19 — Bebidas	0,56	0,0303	0,0194
20 — Fumo	0,43	0,0020	0,0014
21 — Editorial e Gráfica	0	0,0321	0,0321
22 — Diversos	0,49	0,1038	0,0697
23 — Construção Civil	0	0,0000	0,0000
24 — Agricultura	0	0,0050	0,0050
25 — Não Discriminados	0	0,0329	0,0329

FONTES: Coluna (1): Savasini e outros (1974, p. 65) (nos casos em que os dados não eram disponíveis, estimamos T_i como sendo zero); e
Coluna (2): Leão e outros (1973).

Partindo dos resultados da Tabela 1, podemos usar a expressão (2) para reestimar os requisitos diretos e indiretos de importações necessários para produzir Cr$ 1,00 de exportações pelo setor j. Os resultados aparecem na primeira coluna da Tabela 2, que mostra também o valor atribuído pelo mercado internacional a exportações avaliadas em Cr$ 1,00, pelo critério de custo de fatores; a diferença entre a unidade e os números da coluna (5) corresponde ao efeito dos

TABELA 2

Novas estimativas da receita líquida de divisas gerada pelas exportações

Setores	Requisitos diretos e indiretos de importações por cruzeiro de exportações, exclusive tarifas (4)	Valor atribuído pelo mercado internacional a exportações no valor de Cr$ 1,00 (5)	Receita líquida de divisas (6) = (5) - (4)
1 — Indústria Extrativa	0,08606	0,9196	0,83354
2 — Minerais Não-Metálicos	0,04151	0,7612	0,71969
3 — Metalurgia	0,08756	0,7586	0,67104
4 — Mecânica	0,10514	0,7137	0,60856
5 — Material Elétrico e de Comunicações	0,11210	0,7252	0,61310
6 — Material de Transporte	0,06946	0,7040	0,63454
7 — Madeira	0,04181	0,8740	0,83219
8 — Mobiliário	0,04059	0,6546	0,61401
9 — Papel e Papelão	0,06159	0,7263	0,66471
10 — Borracha	0,11913	0,6650	0,54587
11 — Couros e Peles	0,05933	0,7873	0,72797
12 — Química	0,15681	0,8347	0,67789
13 — Produtos Farmacêuticos e Medicamentos	0,12091	0,8418	0,72089
14 — Produtos de Perfumaria	0,07687	0,6937	0,61683
15 — Produtos de Matéria Plástica	0,10319	0,7014	0,59821
16 — Têxtil	0,07236	0,7127	0,64034
17 — Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0,06621	0,7024	0,63619
18 — Produtos Alimentares	0,04787	0,8638	0,81593
19 — Bebidas	0,03829	0,4942	0,45591
20 — Fumo	0,00636	—	—
21 — Editorial e Gráfica	0,06399	0,8056	0,74161
22 — Diversos	0,09901	0,6706	0,57159
23 — Construção Civil	0,04205	—	—
24 — Agricultura	0,02717	1,2103	1,18313
25 — Não Discriminados	0,07623	—	—

FONTES: Coluna (4): estimada pelo método descrito no texto; e
Coluna (5): Savasini (1978, p. 82).

incentivos a exportações baseados nos impostos sobre produtos industrializados e impostos sobre circulação de mercadorias. Subtraindo-se o custo dos requisitos diretos e indiretos de importações da receita de divisas geradas pelas exportações, encontramos a receita líquida de divisas gerada pelas mesmas, a qual corresponde ao denominador das taxas de CRD. Dividindo a receita líquida de divisas pelo custo dos requisitos diretos e indiretos de capital e trabalho, encontramos as novas estimativas das taxas de CRD, as quais aparecem na Tabela 3.

Tabela 8

Novas estimativas de CRD

Setores	Custos diretos e indiretos de capital (7)	Custos diretos e indiretos de trabalho (8)	Custos totais de fatores primários (9)	Nova estimativa de CRD (r = 16%) (10)
1 — Indústria Extrativa	0,2642	0,5128	0,7770	0,93217
2 — Minerais Não-Metálicos	0,5764	0,2548	0,8312	1,15494
3 — Metalurgia	0,4741	0,3687	0,8428	1,25596
4 — Mecânica	0,3581	0,3913	0,7494	1,23143
5 — Material Elétrico e de Comunicações	0,4522	0,2696	0,7218	1,17730
6 — Material de Transporte	0,3630	0,3192	0,6822	1,07511
7 — Madeira	0,3338	0,3772	0,7110	0,85437
8 — Mobiliário	0,3015	0,4819	0,7834	1,27587
9 — Papel e Papelão	0,6529	0,2787	0,9316	1,40151
10 — Borracha	0,4917	0,3202	0,8119	1,48735
11 — Couros e Peles	0,3784	0,3073	0,6857	0,94193
12 — Química	0,5358	0,1815	0,7173	1,05814
13 — Produtos Farmacêuticos e Medicamentos	0,4068	0,4075	0,8143	1,12958
14 — Produtos de Perfumaria	0,3904	0,2159	0,6063	0,98293
15 — Produtos de Matéria Plástica	0,4177	0,2776	0,6953	1,16230
16 — Têxtil	0,4563	0,3701	0,8264	1,29056
17 — Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	0,3653	0,4223	0,7876	1,23799
18 — Produtos Alimentares	0,6527	0,1907	0,8434	1,03367
19 — Bebidas	0,4128	0,2939	0,7067	1,55349
20 — Fumo	0,1077	0,0407	0,1484	—
21 — Editorial e Gráfica	0,4826	0,2562	0,7388	0,99621
22 — Diversos	0,3353	0,4315	0,7668	1,34152
23 — Construção Civil	0,4146	0,4140	0,8286	—
24 — Agricultura	0,5679	0,3641	0,9320	0,78774
25 — Não Discriminados	—	0,3437	—	—

FONTES: Colunas 7 e 8: Savasini (1978, pp. 75 e 72, (tomamos os custos de capital avaliados à taxa de retorno de 16%).

4 — Interpretação dos resultados

Ao interpretar as novas estimativas das taxas de CRD para exportações, devemos levar em conta a forma pela qual as estimativas das alíquotas médias do imposto de importação foram obtidas. Dispondo de dados da CACEX sobre importações vinculadas a exportações (vinculação esta que gera o *draw-back* do imposto de importação) e aplicando as alíquotas nominais das tarifas, Savasini e outros (1974) estimaram as alíquotas médias que acima foram designadas por T_i.

A aplicação direta de T_i em nossos cálculos pode gerar viés, pois as alíquotas legais do imposto de importação são mais elevadas do que as observadas na realidade (existem isenções de diversas naturezas) e porque em muitos casos observa-se a existência de tarifas redundantes.[1] Por essa razão, nossas estimativas dos T_i podem ser mais elevadas do que as que deveriam ser aplicadas, levando à subestimação dos valores dos μ_i (o que, por sua vez, implica a subestimação dos requisitos diretos e indiretos de importações) e, finalmente, à superestimação da receita líquida de divisas e à subestimação das taxas de CRD.

Postas essas dificuldades, fica claro que devemos tomar nossas estimativas como sendo limites inferiores de um intervalo dentro do qual estará o valor correto da taxa de CRD. Um raciocínio simétrico indica que as estimativas de Savasini devem ser tomadas como limites superiores dos intervalos onde encontram-se os valores corretos do CRD. Dessa forma, podemos apresentar as estimativas dos intervalos que se encontram na Tabela 4. O critério a ser utilizado para verificar se as exportações de certo setor são proveitosas do ponto de vista social é baseado na comparação da percentagem pela qual o custo dos recursos domésticos excede a receita líquida de divisas com o percentual de supervalorização da taxa de câmbio. Usando a mesma estimativa da taxa de câmbio de equilíbrio utilizada por Savasini,[2] verificamos que a utilização dos limites superior ou inferior das taxas de CRD levam a conclusões semelhantes, pois para a maioria dos setores tanto o limite superior quanto o inferior encontram-se acima (ou abaixo) de 1,25. Exceções ocorrem nos casos de Mecânica, Material Elétrico e de Comunicações e Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos. As parcelas dessas indústrias no total das exportações são mostradas na Tabela 5, onde se vê que suas exportações correspondiam a 17,99% do total das exportações de manufaturados. Ainda que essa não seja uma percentagem desprezível, devemos notar que, exceto no caso de Material Elétrico e de Comunicações, as novas estimativas estão apenas ligeiramente abaixo do valor crítico de 1,25. Dado o grau de precisão que podemos

1 A esse respeito, ver o trabalho recente de Tyler (1981).

2 Essa estimativa foi fornecida por Bacha e outros (1972).

TABELA 4

Estimativas de intervalos para as taxas de CRD

Setores	Limite superior	Limite inferior
1 — Indústria Extrativa	0,93	0,93
2 — Minerais Não-Metálicos	1,18	1,15
3 — Metalurgia	1,31	1,26
4 — Mecânica	1,30	1,23
5 — Material Elétrico e de Comunicações	1,26	1,18
6 — Material de Transporte	1,12	1,08
7 — Madeira	0,86	0,85
8 — Mobiliário	1,30	1,28
9 — Papel e Papelão	1,44	1,40
10 — Borracha	1,41	1,40
11 — Couros e Peles	0,96	0,94
12 — Química	1,11	1,06
13 — Produtos Farmacêuticos e Medicamentos	1,20	1,13
14 — Produtos de Perfumaria	1,00	0,98
15 — Produtos de Matéria Plástica	1,24	1,16
16 — Têxtil	1,34	1,29
17 — Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	1,28	1,24
18 — Produtos Alimentares	1,06	1,03
19 — Bebidas	1,60	1,55
20 — Fumo	—	—
21 — Editorial e Gráfica	1,00	1,00
22 — Diversos	1,45	1,34
23 — Construção Civil	—	—
24 — Agricultura	0,79	0,79
25 — Não Discriminados	—	—

FONTE: Limite superior: Savasini (1978).

TABELA 5

Setores para os quais há reversão e suas participações no total das exportações de manufaturados em 1971

Setores	Participação no total de exportações de manufaturados (%)
4 — Mecânica	9.529
5 — Material Elétrico e de Comunicações	3.783
17 — Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos	4.681
Total	17.993

FONTE: Paula Pinto (1979, p. 104).

esperar das taxas de CRD, a afirmação de que Mecânica e Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecidos não podem exportar com vantagem não pode ser feita sem ressalvas.

Podemos então concluir que, com exceção dos setores que aparecem na Tabela 5, as novas estimativas de CRD não conduzem a recomendações de política comercial diferentes das que foram apresentadas com base nas estimativas anteriores. De fato, o coeficiente de correlação por postos entre os dois conjuntos de estimativas é igual a 0,999, significativamente diferente de zero ao nível de 1%.

Em trabalho anterior, sugerimos que a política brasileira de promoção de exportações de manufaturados pode ser avaliada, verificando-se como a pauta de exportações alterou-se em função dos incentivos. Essa alteração, simulada com base em regressões estimadas por mínimos quadrados ordinários (MQO) e mínimos quadrados ponderados (MQP), permitiu gerar pesos a serem usados no cálculo da taxa média de CRD para as exportações de manufaturados. Os resultados encontram-se resumidos na primeira parte da Tabela 6. A taxa média de CRD em 1966 é igual a 1,136, obtida ponderando-se as taxas de CRD estimadas por Savasini para cada setor pela parcela observada do mesmo no total das exportações de manufaturados em

TABELA 6

Taxas de CRD médias para exportações de manufaturados

Estimativas de CRD para cada setor	Anos	Pauta observada	Mudança devida a incentivos, estimada por MQO	Mudança devida a incentivos, estimada por MQP
Estimativas de Savasini	1966	1,136	1,153	1,164
	1971	1,149		
Novas estimativas	1966	1,101	1,123	1,134
	1971	1,116		

FONTE: Os dados das duas primeiras linhas vêm de Paula Pinto (1981).

1966. Usando os pesos dados por nossas simulações, os quais representam a estrutura da pauta que prevaleceria caso todas as variáveis explicativas, exceto incentivos, permanecessem constantes, foi possível estimar a alteração da taxa média de CRD devida à política de promoção. Encontramos uma taxa média de CRD igual a 1,153, em 1971. A elevação da taxa média de 1,149 para 1,153 indica que o sistema de incentivos não gerou uma alocação de recursos mais eficiente nas atividades exportadoras. Podemos agora indagar se a revisão das taxas de CRD exige modificação da conclusão anterior. Usando as taxas revistas, verificamos que a taxa média de CRD passa de 1,101 em 1966 para 1,123 em 1971. Assim, as conclusões anteriores permanecem válidas.[8]

5 — Sumário e conclusões

Resumimos a seguir as principais conclusões do presente trabalho. A crítica feita por Cardoso e Reis Velloso, válida do ponto de vista teórico, sugere que avaliações anteriores dos efeitos alocativos da política de promoção de exportações estão sujeitas a um viés decorrente do uso do preço doméstico das importações, o qual inclui o efeito de tarifas. Apresentamos aqui uma forma de corrigir o preço das importações, que permite reestimar as taxas de CRD. Notamos que a abordagem aqui sugerida também está sujeita a um viés. No entanto, enquanto as taxas de CRD calculadas por Savasini superestimam as taxas reais, as nossas vêm subestimá-las. Combinando ambas as estimativas, conseguimos delimitar um intervalo que contém os valores corretos das taxas de CRD. Quando a política de promoção de exportações é avaliada usando-se as novas estimativas, encontramos conclusões que não divergem substancialmente das que foram apresentadas no trabalho de Savasini e em nosso trabalho anterior sobre o assunto.

8 As taxas médias apresentadas são baseadas no uso de ponderações derivadas por mínimos quadrados ordinários; usando-se mínimos quadrados ponderados, podemos chegar à mesma conclusão, como se pode ver pela Tabela 6.

Bibliografia

BACHA, Edmar L., e outros. *Análise governamental de projetos de investimento no Brasil: procedimentos e recomendações.* Coleção Relatórios de Pesquisa, 1. 2.ª ed.; Rio de Janeiro, IPEA/INPES, 1972.

CARDOSO, Eliana A., e REIS VELLOSO, Raul W. dos. Resenha bibliográfica 3. *Pesquisa e Planejamento Econômico,* Rio de Janeiro, *9* (3) :911-8, dez. 1979.

LEÃO, Antonio Sérgio Carneiro, e outros. Matriz de insumo-produto do Brasil. *Revista Acadêmica de Economia, 27* (3) , jul./set. 1973.

PAULA PINTO, Maurício Barata de. *Brazilian manufactured exports: growth and change in structure.* Tese de Ph.D. Baltimore. The Johns Hopkins University, 1979. [Edição brasileira: *Exportações brasileiras de manufaturados: crescimento e mudança de estrutura.* Série Ensaios Econômicos. São Paulo, IPE/USP, 1983.]

———. Efeitos dos incentivos sobre a estrutura das exportações brasileiras de manufaturados. *Estudos Econômicos, 11* (3) , set./dez. 1981.

SAVASINI, José Augusto Arantes. *Export promotion: the case of Brazil.* New York, Praeger, 1978.

SAVASINI, José Augusto Arantes, e outros. *O sistema brasileiro de promoção às exportações.* Trabalho para Discussão, 11. São Paulo, IPE/USP, 1974.

TYLER, William G. *Commercial policies in Brazil: estimates of effective protection for domestic market sales, 1980-81.* Trabalho apresentado no III Encontro Brasileiro de Econometria da SBE. Olinda, 1981.

(Originais recebidos em dezembro de 1983. Revistos em abril de 1984.)

Sobre a validade da tese de Prebisch para a série de relações de troca da economia brasileira

GERALDO DA SILVA E SOUZA *

Apresenta-se um modelo de série temporal para a evolução dos termos de troca da economia brasileira no período 1850/1979. Basicamente, ajusta-se um processo auto-regressivo superposto a uma componente de trend, *identificando-se alguns subperíodos com tendência marcante através da utilização de médias móveis, cuja evolução é explicada através de um modelo linear com variáveis* dummy. *As estimativas obtidas para os parâmetros dos modelos adotados são utilizadas para uma avaliação empírica da tese da deterioração das relações de troca.*

1 — Introdução

Gonçalves e Barros (1982) analisaram a tendência secular da série temporal dos termos de troca da economia brasileira sobre produtos primários e manufaturados tendo em vista o comércio exterior do País no período 1850/1979. O objetivo deste trabalho foi a verificação empírica da Tese de Prebisch sobre a deterioração, a longo prazo, das relações de troca no caso brasileiro. A análise efetuada pode ser questionada em virtude da baixa representatividade dos modelos de regressão utilizados. Aqui apresentamos um tratamento alternativo, no contexto da abordagem adotada por Gonçalves e Barros, para a análise estatística da série dos termos de troca. A diferença fundamental relativamente à exposição anterior está nos aspectos de modelagem. Nestes termos, somos levados a conclusões distintas do ponto de vista de avaliações quantitativas. A mais importante

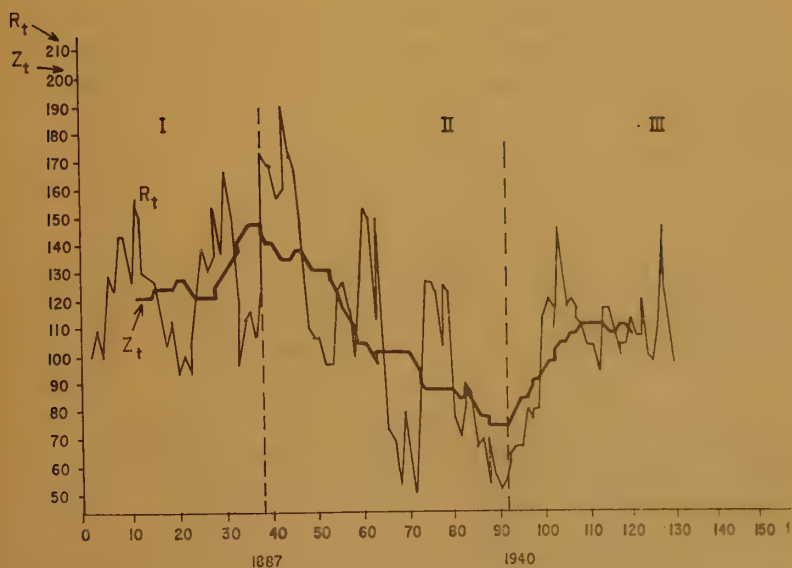
* Da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e da Fundação Universidade de Brasília.

é que não se pode validar a Tese de Prebisch ao nível de significância de 5%. Outro resultado de interesse é a caracterização de subperíodos, definidos pela evolução da série, melhor ajustados ao desenvolvimento de natureza histórica levado a efeito por Gonçalves e Barros. Desta análise, é aparente a influência do período analisado por Prebisch e a existência de tendências positivas. Em termos de métodos econométricos, nossa aproximação envolve a caracterização de um processo gerador para a série temporal e sua regularização através de um filtro linear (média móvel). A evidência obtida pode ser sintetizada como segue. Identificamos três subperíodos com tendência significativamente diferente de zero: 1850/1887 (Período 1); 1887/1940 (Período 2); e 1940/1979 (Período 3). Nos Períodos 1 e 3 observamos tendência positiva e no Período 2 tendência fortemente negativa. Em média, ao longo de sua evolução global, a série apresenta uma inclinação negativa suave.

2 — A série das relações de troca: tendência global

Representemos por R_t o processo estocástico gerador da série de relações de troca estudada por Gonçalves e Barros. Neste contexto, a série temporal em apreço é parte de uma realização de R_t ($t =$ $= 1, 2, \ldots, 130$). Note-se que adotamos a seguinte correspondência: quando $t = 1$, ano $= 1850$ e, quando $t = 130$, ano $= 1979$.

O gráfico a seguir apresenta a evolução da realização de R_t ao longo do tempo. Em superposição, mostra-se também o comportamento de uma seqüência de médias móveis de ordem 21. Representemos por Z_t (observação a partir de $t = 11$) o processo gerador desta série. A escolha da ordem 21 resultou de nossa investigação sobre a existência de componentes cíclicas (estas são suaves e muito provavelmente envolvem um período de cerca de 20 anos) e de vários ajustes lineares levados a efeito na série na tentativa de caracterizar os subperíodos identificados em Gonçalves e Barros.

Uma rápida inspeção visual do gráfico conduz às conclusões da Introdução.

Um modelo para o processo gerador dos termos de troca pode ser depreendido das funções amostrais de autocorrelação e autocorrelação parcial dos processos R_t e $\nabla R_t = R_t - R_{t-1}$. Estas sugerem, para R_t e ∇R_t, respectivamente, um processo auto-regressivo de primeira ordem e um de ruído branco. A média de ∇R_t (—0,02), embora não significativamente distinta de zero, dá indicação da presença suavemente negativa de uma componente de tendência linear [Bowerman e O'Connell (1979) e Kendall (1976)]. O acesso a tais considerações é facilitado considerando-se um modelo que superponha uma tendência linear à parte auto-regressiva intrínseca a R_t. Deste modo, consideremos:

$$R_t = \rho R_{t-1} + \beta_t + \alpha + U_t \quad |\rho| < 1 \tag{1}$$

onde U_t é ruído branco. Nestas condições [Fuller (1976)], os estimadores dos mínimos quadrados são consistentes. A verificação de que U_t realmente é ruído pode ser feita utilizando-se a estatística (h) de Durbin descrita em Johnston (1972).

Os resultados decorrentes da aplicação dos mínimos quadrados em (1) são os seguintes:

Parâmetro	Estimativa	Desvio	t_0	$P_r(t \geq /t_0/)$	R^2
α	23,72	7.10	3,34	<0,05	0,72
β	—0,06	0,04	—1,50	0,14	
ρ	0,82	0,05	16,40	<0,05	

Autocorrelação residual de primeira ordem: 0,08.
Estatística (h) de Durbin: 1,11.

A estatística h distribui-se assintoticamente como uma normal padrão e seu valor em nossa instância não é significativo.

É aparente da tabela acima a presença suave da tendência e a forte significância de R_{t-1} no modelo.

É importante observar que, essencialmente, as mesmas conclusões quanto à presença e à direção da tendência são obtidas considerando-se o processo Z_t. A série de diferenças ∇Z_t é estacionária com termo constante estimado por —0,02 (desvio = 1,17) e pode ser aproximada por um processo auto-regressivo de primeira ordem. Deste modo, não é possível ajustar um modelo análogo a (1) ao processo Z_t. No entanto, é evidente que os processos ∇Z_t e ∇R_t produzem as mesmas indicações sobre a natureza da tendência.

3 — Modelos envolvendo subperíodos

É difícil definir um modelo estatístico representativo caracterizando subperíodos de tendências observando-se apenas a realização de R_t. A aplicação de filtros lineares facilita bastante esta tarefa, através da regularização da série, pois eles atenuam possíveis variações cíclicas e irregularidades de caráter aleatório. Deste modo, a evolução da realização de Z_t é bastante informativa, uma vez que praticamente define a tendência e indica claramente a presença dos Períodos 1, 2 e 3 descritos na Introdução. Nestas condições, pode-se ajustar, de

modo representativo, regressões lineares distintas para cada período via uma abordagem direta. Com este fim, representemos por $D_i(.)$ a função indicadora do Período i e consideremos o modelo:

$$Z_t = \alpha_1 D_1(t) + \alpha_2 D_2(t) + \alpha_3 D_3(t) + \beta_1 D_1(t)\, t + \beta_2 D_2(t)\, t + \beta_3 D_3(t)\, t + v_t \qquad (2)$$

A seguir, apresentamos os resultados do ajuste dos mínimos quadrados para o modelo (2):

Parâmetro	Estimativa	Desvio	t_0	$P_r(t \geq \|t_0\|)$	R^2
α_1	106,46	3,09	34,44	<0,05	0,9981
α_2	193,86	2,93	66,18	<0,05	
α_3	—36,58	11,07	—3,31	<0,05	
β_1	0,89	0,12	7,26	<0,05	
β_2	—1,38	0,04	—31,01	<0,05	
β_3	1,28	0,11	12,28	<0,05	

O baixo valor da estatística de Durbin-Watson (0,14) para o ajuste do modelo (2) evidencia uma forte correlação serial nos resíduos. Sendo assim, alguma transformação dos dados é necessária para a obtenção de estimadores mais eficientes.

As funções de autocorrelação e autocorrelação parcial dos resíduos suportam o teste de Durbin-Watson e sugerem um processo auto-regressivo de segunda ordem para o processo v_t.

Os resultados que seguem mostram as estimativas obtidas após a utilização do procedimento de Aitken [Theil (1972)]:

Parâmetro	Estimativa	Desvio	t_0	$P_r(t \geq \|t_0\|)$
α_1	108,17	4,35	24,87	<0,05
α_2	186,10	4,52	4,17	<0,05
α_3	—47,07	13,99	—3,36	<0,05
β_1	0,86	0,15	5,37	<0,05
β_2	—1,25	0,06	—20,83	<0,05
β_3	1,36	0,14	9,71	<0,05

A título de ilustração e comparação, apresentamos os resultados decorrentes do ajuste do modelo (2) à série R_t, isto é, com:

$$R_t = \alpha_1' D_1(t) + \alpha_2' D_2(t) + \alpha_3' D_3(t) + \beta_1' D_1(t)\, t + \beta_2' D_2(t)\, t +$$
$$+ \beta_3' D_3(t)\, t + \varepsilon_t$$

obtém-se como produto do método de mínimos quadrados:

Parâmetro	Estimativa	Desvio	t_0	$P_r(t \geqslant /t_0/)$	R^2
α_1'	120,82	7,47	16,16	<0,05	0,9637
α_2'	221,56	13,16	16,83	<0,05	
α_3'	−11,28	33,90	−0,33	0,7398	
β_1'	0,11	0,34	0,33	0,7399	
β_2'	−1 78	0,20	−8,89	<0,05	
β_3'	1,03	0,31	3,36	<0,05	

A julgar pela evolução dos resíduos deste modelo, estamos face a um processo auto-regressivo de primeira ordem. A transformação correspondente aplicada a R_t resulta no quadro seguinte:

Parâmetro	Estimativa	Desvio	t_0	$P_r(t \geqslant /t_0/)$
α_1'	119,45	15,23	7,69	0,05
α_2'	227,61	26 13	8,71	0,05
α_3'	−26,87	64,80	−0,42	0,68
β_1'	−0,02	0,65	−0,03	0,97
β_2'	−1,82	0,39	−4,63	0,05
β_3'	1,13	0,59	1,92	0,06

Do ponto de vista de direções, estes resultados coincidem com os obtidos para a série Z_t. A não significância de β_1' é indicativa da menor representatividade do Período 1 (também detectada na tabela correspondente a Z_t).

Para finalizar, consubstanciamos os resultados indicados pelo processo Z_t apresentando a evolução das estimativas dos termos constantes estimados para ∇R_t nos Períodos 1, 2 e 3, respectivamente: 0,23, −1,30 e 1,20.

4 — Conclusões

Nossa análise mostra a possibilidade de se modelar, com uma estrutura representativa, a série temporal dos termos de troca da economia brasileira. Esta pode, essencialmente, ser descrita por um processo auto-regressivo de primeira ordem superposto a uma componente de tendência, que apresenta um coeficiente angular negativo (medida da deterioração). A intensidade de deterioração é insuficiente para validar a Tese de Prebisch ao nível de significância de 5%.

Ao eliminarmos as irregularidades da série, com a utilização de uma média móvel de ordem apropriada, observamos períodos relativamente longos, onde, definitivamente, a Tese de Prebisch não se verifica. As estimativas obtidas tornam clara a influência do período por ele analisado, fornecendo, assim, suporte adequado às observações de Gonçalves e Barros quanto à existência de deterioração.

Bibliografia

BOWERMAN, B., e O'CONNELL, R. T. *Time series and forecasting.* Duxbury Press, 1979.

FULLER, W. A. *Introduction to statistical time series.* John Wiley, 1976.

GONÇALVES, R., e BARROS, A. C. Tendências dos termos de troca: a tese de Prebisch e a economia brasileira — 1850/1979. *Pesquisa e Planejamento Econômico.* Rio de Janeiro, *12* (1) :109-32, abr. 1982.

JOHNSTON, J. *Econometric methods.* 2.ª ed.; McGraw-Hill, 1972.

KENDALL, M. *Time series.* Griffin, 1976.

THEIL, H. *Principle of econometrics.* John Wiley, 1972.

(Originais recebidos em junho de 1983.)

Resenha bibliográfica 1

Celso Furtado: Economia

Celso Furtado: Economia. Coletânia organizada por Francisco de Oliveira. São Paulo, Ática, 1983. 224 p.

ROY GILBERT *

O livro compõe-se de textos de Celso Furtado, na maior parte já publicados, selecionados por Francisco de Oliveira, que teve o cuidado de incluir aqueles que permitissem ao leitor acompanhar a evolução do pensamento de Furtado em relação à sua principal contribuição, ou seja, a questão do subdesenvolvimento. Estão incluídos, nesta antologia, extratos de alguns trabalhos de interpretação histórica como o próprio *Formação econômica do Brasil* (1959) e também *Teoria e política do desenvolvimento econômico* (1967) e *Subdesenvolvimento e estagnação na América Latina* (1966), representativos da sua análise teórica mais formal. Por outro lado, suas propostas de política econômica encontram-se expressas nos extratos de *A operação Nordeste* (1960) e *Um projeto para o Brasil* (1968), enquanto a posição ideológica do autor destaca-se na reprodução dos dois primeiros capítulos de *A pré-revolução brasileira* (1962). Merece menção especial a inclusão, como primeiro capítulo deste livro, de um ensaio autobiográfico de Furtado, algo que contribui muito mais para entender o contexto do trabalho do autor que as habituais notas bibliográficas parcimoniosas. Não se pode atribuir, porém, a mesma felicidade à inclusão, no livro, de um dos textos de Furtado sobre filosofia, um capítulo que é mais uma demonstra-

* Consultor internacional em Economia e Planejamento, tendo no Brasil trabalhado para diversos organismos internacionais.

ção de sua destreza intelectual do que uma contribuição ao entendimento da questão do desenvolvimento.

Mesmo sem considerar Furtado como o "demiurgo" do Brasil, como o denomina Francisco de Oliveira, a importância e a influência de sua obra fazem desta resenha uma tarefa difícil. Não seria adequado e nem haveria espaço suficiente aqui para elaborar um catálogo de alguns dos pontos positivos e negativos de uma obra que, ao longo de três décadas, se incorporou ao "senso comum" de uma geração de estudiosos da questão do desenvolvimento. Melhor seria, passados 25 anos da publicação de sua obra-prima *Formação econômica do Brasil*, tentar apreciar a contribuição deste trabalho profuso de Furtado sobre a compreensão do processo de desenvolvimento sob a ótica dos anos 80. A publicação desta coletânea, que reúne alguns dos mais importantes textos de Furtado, por oferecer uma perspectiva de sua obra como um todo, nos dá exatamente essa oportunidade de apreciação. Reunidos no mesmo tomo, permitem ao leitor ver num só livro a abrangência da obra furtadiana e observar o caminho por ele percorrido para chegar às suas teses mais conhecidas. É justamente nessa justaposição de diversas obras, fontes das idéias elaboradas por tão influente pensador, que reside o valor principal deste livro.

Este valor fica ainda mais reforçado pela perspicaz introdução escrita por Francisco de Oliveira, especificamente para apresentar os textos selecionados. Evitando conscientemente um elogio insensato, a Introdução resume sinteticamente a obra de Furtado e comenta criticamente o conteúdo específico da coletânea, preparando, assim, o terreno para uma leitura proveitosa do livro. Provavelmente, o mais importante nas notas introdutórias é o fato de chamar a atenção do leitor para o caráter ideológico do trabalho de Furtado. Como espinha dorsal de toda a sua obra, nota-se, por exemplo, a sua ânsia de ir além do esforço puramente analítico para produzir propostas de ação com a finalidade de estimular o desenvolvimento. É nestas propostas de política econômica que se pode conhecer mais facilmente a existência deste impulso ideológico e, ao mesmo tempo, caracterizar a sua própria natureza.

Embora explicitamente rejeitando fórmulas marxistas para tal ação (ver, especialmente, *A pré-revolução brasileira*), é notável a

dívida intelectual de Furtado para com Marx, algo confirmado pela leitura do referido capítulo autobiográfico, publicado em português pela primeira vez neste livro. Esta influência traduz-se não só na "historicidade" da análise furtadiana, como também na própria ânsia de querer elaborar um verdadeiro projeto social alternativo. Ao frisar a importância da situação histórica específica que condiciona o potencial de cada país a se desenvolver, o trabalho de Furtado contribuiu muito para a reformulação do próprio conceito de subdesenvolvimento, mostrando que este era muito mais que uma mera etapa para os países pobres superarem, da mesma forma como fizeram no passado os países hoje industrializados.

No que se refere às propostas para ação, algumas das mais concretas na obra de Furtado referem-se ao problema do subdesenvolvimento do Nordeste do Brasil. Segundo o seu *A operação Nordeste*, encontrar-se-ia uma solução para o problema através da industrialização, através do rompimento da arcaica estrutura agrícola baseada em latifúndios improdutivos e através da abertura de novas fronteiras agrícolas. Por que este trio de propostas e não outro? Não se encontra explicação teórica em Furtado; e cada vez se torna mais difícil explicitar tal teoria, uma vez que esses itens já fazem parte hoje da sabedoria convencional dos responsáveis pela elaboração de políticas para a região. Como atestado de sua influência, tem-se visto a colocação em prática de algumas das suas idéias, graças ao impulso dado pela SUDENE, órgão cujo padrinho intelectual era o próprio Furtado. Apesar da implantação de programas de industrialização no Nordeste, continua o atraso absoluto e relativo da região.

A pouca eficácia de medidas deste tipo foi e continua sendo objeto de pesquisa, e não caberia aqui uma revisão das explicações encontradas. Por outro lado, pode-se permitir a observação de que, na análise regional de Furtado, falta ênfase à especialização econômica regional, não existindo, por isso, uma clara definição do papel da região dentro da economia nacional. Se este papel poderia ser cumprido sem que uma determinada região se desenvolvesse, como a experiência nos ensina que pode acontecer, seria importante encontrar uma explicação para o fenômeno da estagnação regional face à dinâmica do crescimento nacional. Ao invés de destacar as relações inter-regionais, o enfoque furtadiano encontra as causas, quer dizer,

os obstáculos estruturais, dentro da própria região. Esta visão parcial, provavelmente produto da pressa de querer formular medidas práticas, é reflexo da limitada contribuição da obra de Furtado à teoria do desenvolvimento regional.

Contudo, o ponto realmente central do pensamento de Furtado é a sua análise do sudesenvolvimento ao nível da economia nacional. Segundo a teoria "dual-estruturalista", existiriam numa economia subdesenvolvida dois setores básicos: o primeiro é um núcleo onde já penetrou a forma capitalista de produção, denominado de setor "avançado"; e o segundo, composto de um subsistema pré-capitalista que cobre o resto da economia, é chamado de "atrasado". Para que o desenvolvimento possa ocorrer, seria necessário, segundo Furtado, superar uma série de "obstáculos estruturais" que impedem a absorção do setor atrasado pelo avançado.[1]

Como um exemplo de "obstáculo estrutural", Furtado menciona freqüentemente a concentração de renda. Por estimular o consumo de produtos de luxo, supostamente produzidos com alto coeficiente de capital por unidade de mão-de-obra, a concentração de renda orienta investimentos para os setores cujos processos são intensivos em capital. Assim, o efeito da concentração de renda seria parecido com o da introdução de tecnologias poupadoras de mão-de-obra em países onde existe um excedente estrutural deste fator.[2] Desta forma, a exclusão da maioria da população implicaria que os investimentos feitos tenderiam a reforçar o processo do subdesenvolvimento.

A superação de um obstáculo estrutural deste tipo — e deve-se supor que os instrumentos furtadianos para esta finalidade são essencialmente políticos — permitiria que o investimento, como motor do desenvolvimento, fosse canalizado para as atividades que levariam não só a uma maior produção, mas também a uma maior *disponibilidade* de bens e serviços. Neste processo, o tradicional multiplicador

1 Deve-se reconhecer também as contribuições de outros autores ao enfoque estruturalista, como, por exemplo, do economista chileno Osvaldo Sunkel.

2 A relação direta entre a elasticidade-renda do consumo de um produto e o coeficiente de capital de sua produção tem sido cada vez mais questionada, mas faz parte da premissa básica do trabalho de Furtado.

keynesiano desempenha um papel fundamental no modelo furtadiano, embora a novidade do enfoque encontre-se no conceito dos condicionantes estruturais. Furtado vai além de Keynes, porém, ao frisar, na sua teoria, a importância da mudança tecnológica, tratando as inovações nesta área como "a fonte do desenvolvimento". A simples transferência de tecnologias modernas e intensivas em capital, proposta de origem neoclássica, é rejeitada por Furtado, dado o risco de agravar a "heterogeneidade estrutural" (conforme o efeito descrito no parágrafo anterior). Por esta razão, Furtado chama atenção para a importância da assimilação e adaptação destas tecnologias pelos países receptores como requisitos de seu desenvolvimento: evitar-se-ia, desta forma, as teses rejeicionistas dos defensores de uma tecnologia "apropriada" como a única saída. É no tratamento realista e pouco utópico desta questão da tecnologia que se pode encontrar muitas idéias na obra de Furtado relevantes para o debate deste assunto na década de 80.

Por outro lado, o que Francisco de Oliveira critica no enfoque dual-estruturalista de Furtado é a falta de explicitação das articulações entre os dois setores da economia. No modelo marxista, por exemplo, estas se caracterizariam pela exploração do setor atrasado pelo avançado. Uma leitura detida deste livro revela, porém, que no modelo de análise de Furtado cada setor é um sistema aberto onde a transferência de mão-de-obra entre os dois é fator dinâmico no seu relacionamento. A mencionada transferência é, principalmente, resultado do "excedente estrutural" de mão-de-obra no setor atrasado, que, por sua vez, leva à oferta elástica deste fator ao setor avançado, sem, obviamente, aumentar o nível salarial deste. Embora usando linguagem diferente, a semelhança deste conceito furtadiano com o do exército de reserva de Marx não é mera coincidência.

No plano empírico, por outro lado, existem duas limitações na aplicação do modelo dual-estruturalista. A primeira refere-se à ausência de critérios explícitos para identificar na prática os obstáculos estruturais e, assim, evitar confundi-los com meras aberrações conjunturais. É verdade que Furtado nos apresenta uma série de exemplos de tais obstáculos, como a já mencionada concentração de renda e também a estrutura agrícola e até a inflação. Disto se pode extrair a dedução óbvia de que um fator estrutural tem algo

de constante que uma condição conjuntural não teria, mas o autor não ajuda a esclarecer onde fica a fronteira conceitual entre os dois. Esta nem sempre fica clara, como no caso da inflação, que, embora sendo reconhecida como estrutural, continua sofrendo altos e baixos conjunturais. Esta ambigüidade, além de dar lugar a debates às vezes estéreis e pouco produtivos, limita severamente a aplicabilidade do enfoque. Na política econômica, seria imprescindível saber se se trata de um fator estrutural ou não, devido à capacidade deste para obstaculizar o desenvolvimento, característica não atribuída pelo modelo furtadiano a um condicionante conjuntural. A segunda limitação, supondo que se supere a primeira, é a falta de especificação de instrumentos para superar os obstáculos estruturais identificados. No seu entusiasmo para visualizar uma situação pós-obstáculo, Furtado não explica quais seriam os meios para chegar a esta utopia. A ausência de instrumentos de política, como Francisco de Oliveira nos indica, é especialmente notável em *Um projeto para o Brasil*, reproduzido neste livro.

Como já se mencionou, a obra de Furtado tem uma carga ideológica bastante forte, cuja expressão mais explícita encontra-se no seu *A pré-revolução brasileira*. A rejeição do caminho da revolução como meio de conseguir as mudanças estruturais desejadas dá lugar, no esquema furtadiano, à intervenção do governo através do planejamento, considerado por Furtado como uma técnica científica e, portanto, neutra em relação aos diversos interesses econômicos dentro de uma sociedade. Este não reconhecimento da ideologia do próprio planejamento deixa um importante vácuo na obra de Furtado e levanta muitas questões. Qual é a finalidade do planejamento? Quem são os planejadores? Para quem e por quem eles atuam? Estas são algumas das perguntas que o estudioso desta obra deveria ter sempre em mente durante a sua leitura.

Mesmo sem responder a todas as perguntas, o leitor poderia tirar algumas conclusões sobre a importância atribuída à atuação do Estado, através dos planejadores, em determinar a direção tomada por uma economia. Este seria especialmente o caso da economia brasileira, pela dimensão do seu setor público e pelos controles por ele exercidos sobre o resto da economia. A elegante análise de Furtado a respeito da política cambial é um eloqüente testemunho do

seu raciocínio sobre esta influência. Neste sentido, ele tem razão ao colocar a responsabilidade da formulação de políticas de desenvolvimento dentro do âmbito do Estado. Por que culpam, pergunta Furtado, os empresários pelas conseqüências de decisões que poderiam realmente aprofundar o subdesenvolvimento, mas que representam nada mais do que uma resposta racional e lógica a dadas condições? Mesmo sem esclarecer o que seria exatamente este planejamento pelo Estado, Furtado aponta às instâncias públicas a função de alterar estas condições para que as decisões empresariais sejam compatíveis com o desenvolvimento de uma nação.

Em última análise, o desenvolvimento é o objetivo final desejado para as economias na obra de Furtado. Esta coletânea, reunindo diversas referências em contextos diferentes, é especialmente valiosa por permitir uma apreciação da abrangência do conceito furtadiano de desenvolvimento. Uma certa variação no uso deste conceito seria de alguma forma inevitável num autor tão prolífico, durante tanto tempo. Assim, ele fala, de um lado, do desenvolvimento como um processo de "homogeneização estrutural" e, de outro, como um simples aumento da renda *per capita*. Em termos de linguagem, o dual-estruturalismo dos anos 60 oferecia muita coisa nova como alternativa às propostas dos desacreditados defensores do simples crescimento econômico. Em termos de substância, porém, pode-se debater se a posição de Furtado representava uma alternativa tão radical. Afinal, o seu conceito mais operacional de desenvolvimento dá ênfase ao aumento da disponibilidade de bens e serviços, algo que se resume, segundo Furtado, ao crescimento da renda disponível, obedecidos critérios redistributivos mínimos. Mesmo para os que discordam de seu conceito, sua obra nos oferece um manancial de referências valiosas para alimentar o debate que hoje continua aceso sobre este tema fundamental.

Resenha bibliográfica 2

Income inequality and poverty – methods of estimation and policy applications

Kakwani, Nanak C. *Income inequality and poverty – methods of estimation and policy applications.* Oxford University Press, 1980.

MAURÍCIO ROMÃO *

A filosofia desenvolvimentista que se seguiu à II Guerra Mundial viria nortear-se pela ênfase à industrialização e à acumulação de capital, onde as questões de eficiência relegaram a plano secundário as aspirações de eqüidade. Esperava-se que tal estratégia pudesse promover o crescimento econômico das nações, notadamente daquelas cujo atraso relativo se afigurava mais gritante, de tal sorte que os frutos do progresso viessem a ser disseminados entre os segmentos sociais mais carentes desses países.

O fracasso de tal diretriz foi retumbante. Não apenas tornou os países do chamado Terceiro Mundo mais vulneráveis e dependentes relativamente às nações avançadas, como promoveu uma crescente desigualdade de renda no âmbito interno desses países, a par, evidentemente, de uma pauperização sem precedentes das populações locais.

A década de 70 notabilizou-se pela avalanche de estudos mostrando o insucesso daquela filosofia, ao mesmo tempo em que trouxe à baila preocupações com o fenômeno distributivista e com a síndrome da pobreza. Nesse contexto, ressurgem antigos índices de concentração, são propostas novas medidas, aprimoram-se as técnicas de men-

* Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Economia (PIMES) do Departamento de Economia da Universidade Federal de Pernambuco.

suração, tanto da própria desigualdade de renda quanto da pobreza, enfim, todo um manancial técnico, cada vez mais sofisticado, foi posto à disposição do analista. A obra do Professor Kakwani surge exatamente nesse clima e é um retrato expressivo do enorme conjunto de técnicas e de medidas passíveis de serem usadas para estimação das desigualdades de renda e da pobreza.

De início, o livro destaca-se por apresentar, além de algumas importantes contribuições originais à literatura, uma visão global e ordenada do assunto objeto de estudo, notório por seu caráter assistemático e fragmentado. Especificamente no que concerne às medidas de desigualdade de renda, as apresentações mais sistematizadas (e didáticas, por assim dizer) desse tópico estavam circunscritas a algumas obras conhecidas (as citações completas estão na lista de referências do próprio livro do Professor Kakwani), tais como os artigos pioneiros de Yntema (1933), Bowman (1945) e Schultz (1951) e outros textos mais recentes, entre os quais se destacam os de Atkinson (1970), Weisskoff (1970) e Champernowne (1974). Entre os livros, o mérito cabe aos trabalhos de Theil (1969), Bronfenbrenner (1971), Sen (1973) e Cowell (1977). Mas é na obra do Professor Kakwani que tamanha gama de tópicos (índices, funções, curvas, decomposição, interpolação, etc.) é reunida e, diga-se de passagem, tratada com rigor e profundidade, de forma que o leitor tenha uma visão globalizante, praticamente exaustiva, do assunto. No que diz respeito às medidas de pobreza, tópico pouco explorado na literatura, a tarefa do autor é facilitada sobremaneira, tornando sua contribuição a essa parte menos magnificada, não obstante objetiva e didática.

O texto está dividido em seis grandes partes, contendo 17 capítulos. A preocupação básica do autor está centrada em quatro tópicos: *a*) funções de distribuição de renda; *b*) medidas de desigualdade de renda; *c*) políticas governamentais que afetam a distribuição da renda pessoal; e *d*) mensuração da pobreza. Esta última parte, aliás, representa tão-somente cerca de um quinto do total do livro, o que é compreensível em função de tratar-se de assunto relativamente recente, tendo emergido como resultante das formas extremadas de desigualdade de renda encontradas nas sociedades modernas.

A introdução do livro deixa transparecer ao leitor a pressa do Professor Kakwani em adentrar rapidamente nas questões técnicas

dos capítulos subseqüentes, haja vista que, por exemplo, apenas 35 linhas de um total de 416 páginas são dedicadas a uma revisão da literatura sobre teorias da distribuição da renda pessoal. É certo que o estado teórico dessas teorias é reconhecidamente insatisfatório, porém uma discussão mais aprofundada sobre o atual "estado teórico das artes" certamente contribuiria para dar maior suporte ao resto da obra.

Nas cinco primeiras partes iniciais de seu texto, o autor apresenta uma enorme variedade de tópicos (funções de distribuição de renda, curvas de Lorenz, medidas de desigualdade de renda, sistemas lineares de despesas e desigualdade de renda, estimação das elasticidades de Engel a partir da curva de Lorenz, redistribuição através de impostos). Dentre esses tópicos, há várias contribuições do próprio autor à literatura especializada, resultantes de trabalhos anteriores publicados em periódicos de renome. Entre essas adições, destacam-se: a proposta de uma nova medida de desigualdade de renda; uma nova especificação da curva de Lorenz; uma generalização da curva de Lorenz; uma abordagem alternativa para captar mudanças de preços relativos e desigualdade de renda em termos de sistemas de despesas lineares; uma nova especificação da curva de Engel; a derivação de uma nova medida de progressividade de impostos; etc.

A apresentação dessa extensa gama de itens é normalmente precedida por cuidadosa explicitação de hipóteses e rigorosas e bem fundamentadas demonstrações de lemas e teoremas, o que indica tratar-se o autor de pessoa dotada de excelente treinamento formal em matemática e métodos quantitativos em geral. Ademais, os assuntos são acompanhados de aplicações e evidências empíricas, ilustrando e permitindo aos leitores melhor compreensão dos fenômenos discutidos.

Dir-se-ia que neste primeiro segmento de seu livro o Professor Kakwani deixou de incorporar, sem no entanto comprometer a abrangência da obra, uma subseção sobre desagregação das medidas apresentadas, particularmente sobre o coeficiente de Gini, que veio a ser ressuscitado, enquanto medida decomponível, pelo conhecido trabalho de Pyatt, em 1976.

Na sexta e última parte do livro, compreendendo os Capítulos 15 a 17, o autor trata da mensuração da pobreza. Aqui o ponto de

partida é o conhecido trabalho de Sen (1976), no qual se propôs uma medida de pobreza absoluta em que o número de pobres, o montante de renda aquem do mínimo de subsistência e a desigualdade de renda entre os pobres são incorporados num só índice. A partir desta formulação, o Professor Kakwani estuda alguns índices alternativos e sugere uma classe geral de medidas de pobreza, da qual se pode obter uma nova medida por ele proposta. Tal medida, entretanto, deixa muito a desejar quanto à sua sensibilidade de captar mudanças na desigualdade de renda entre os pobres, o que lhe imprime um *handicap* desfavorável comparativamente à medida original desenvolvida por Sen.

A partir da idéia de que o bem-estar econômico das famílias depende não apenas da renda, mas também do tamanho da família e de sua composição, o Professor Kakwani dedica todo o capítulo a este assunto e traz interessantes contribuições, notadamente no que se refere à estimação das medidas de pobreza a partir do uso de escalas de adulto-equivalente. Finalmente, o último capítulo é todo ele direcionado para o estudo de comparações internacionais de desigualdade de renda e pobreza, baseado em dados de distribuição de renda de 50 países. Afora as já conhecidas limitações desse tipo de análise comparativa de desigualdade de renda entre países, os estudos semelhantes sobre pobreza deparam-se com dificuldades adicionais, entre elas a necessidade de se especificar uma linha de pobreza para cada país, o que implica levar em consideração a natureza de cada sociedade e seus valores. Assim, o estabelecimento de uma única linha de subsistência para comparações internacionais de níveis de pobreza, como foi feito pelo Professor Kakwani, é um procedimento preliminar válido apenas enquanto indicativo de ordem de magnitudes, porém bastante insatisfatório enquanto abordagem rigorosa.

No geral, depreende-se que a obra do Professor Kakwani destaca-se pela riqueza técnica, pela didática e pelo rigor e profundidade dos assuntos tratados. A bibliografia é vasta (cerca de 250 títulos) e atualizada. Os exemplos numéricos e as aplicações de dados reais apresentam-se em profusão, o que confere à obra um caráter informativo-didático bastante útil. Enfim, trata-se de um livro altamente recomendável quanto ao tratamento técnico da matéria que aborda.

ISSN — 0100-0551

Pesquisa e planejamento econômico. v. 1 —

n. 1 — jun. 1971 — Rio de Janeiro,
Instituto de Planejamento Econômico e Social, 1971 —

v. — quadrimestral

Título anterior: Pesquisa e Planejamento v. 1, n. 1 e 2, 1971.
Periodicidade anterior. Semestral de 1971-1975.

1. Economia — Pesquisa — Periódicos. 2. Planejamento Econômico — Brasil. I. Brasil. Instituto de Planejamento Econômico e Social.

CDD 330.05

CDU 33(81) (05)

NOTA AOS COLABORADORES DE "PESQUISA E PLANEJAMENTO ECONÔMICO"

1. A revista só aceita matérias inéditas, tanto no País como no exterior.
2. O autor deve enviar duas cópias do trabalho, as quais não serão devolvidas, sendo que a revista só se responsabiliza pelas colaborações diretamente endereçadas ao Editor-Chefe.
3. As colaborações não são remuneradas. Cada autor receberá, sem qualquer ônus, 20 (vinte) separatas do seu próprio trabalho e 3 (três) exemplares do número completo da revista em que saiu publicado.
4. A revista aceita originais em inglês, francês e espanhol e encarrega-se de sua versão para o português. Se a tradução da matéria não for revista pelo autor, ao sair publicada será feita a ressalva: "Tradução não revista pelo autor". No caso de autores brasileiros, somente em última instância a revista encarrega-se da tradução para o português de artigos apresentados em língua estrangeira. Os trabalhos, no entanto, serão avaliados para publicação na língua original.
5. O trabalho deve ser datilografado em espaço dois, com margem de 3 a 4 cm à esquerda, bem como na parte superior e inferior de cada lauda, não podendo haver rasuras ou emendas que dificultem a leitura e a compreensão do texto.
6. Cada trabalho deverá vir acompanhado por um resumo de cerca de 100 palavras que permita uma visão global e antecipada do assunto tratado.
7. A nitidez é requisito indispensável, principalmente no caso de Gráficos, Mapas e Tabelas. Se houver necessidade, a própria revista providenciará a redução dos mesmos.
8. As fórmulas matemáticas devem ser datilografadas no próprio texto, com clareza, não podendo oferecer dupla interpretação (ex.: não confundir o algarismo 1 com a letra l). Quando incluir número significativo de expressões matemáticas, o trabalho deverá ser acompanhado de relação que discrimine e descreva pormenorizadamente as variáveis envolvidas, de forma a permitir sua conversão para uma notação gráfica padronizada (esta relação, a ser encaminhada em folha separada, não será publicada). Quando deduções de fórmulas tiverem sido abreviadas, o autor deverá apresentar a derivação completa em folha separada (que também não será publicada).
9. As indicações bibliográficas no próprio texto ou em notas de pé de página deverão obedecer, como exemplo, à forma "Hicks (1939)" ou "Hicks (1939, pp. 36-7)". A referência completa deverá ser apresentada **no fim do artigo**, em ordem alfabética, contendo: no caso de livros — autor(es), título completo, nome e número da série ou coleção (se houver), edição, local, editora, ano da publicação; no caso de artigos de periódicos — autor(es), título completo do artigo, título completo do periódico, local, número e volume, número das páginas, mês e ano da publicação.

Exemplos:

HICKS, J. H. **Value and capital.** Oxford, Clarendon Press, 1974.

HICKS, J. H. Mr. Keynes and the "classics": a suggested interpretation. **Econometrica,** 5(3):147-55, abr. 1937.

HICKS, J. H. Ricardo's theory of distribution. In: PESTON, M., e CONY, B., eds. **Essays in honour of Lord Robbins.** Londres, Weidelfeld, 1972.

Revista de
Economia Política

CENTRO DE ECONOMIA POLÍTICA
Av. Roberto Lorenz, 250 – 05611 – São Paulo (SP)

Vol. 4, n.º 3 (jul./set. 1984)

SUMÁRIO

Vol. 14, Nº 1, jan./abr. 1984

SUMÁRIO

A *REE* é uma publicação quadrimestral do *Instituto de Pesquisas Econômicas da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo.*

Os pedidos de assinatura devem ser endereçados à FIPE — Departamento de Publicações: Caixa Postal 11.474 — CEP 01000 — São Paulo — SP.

revista brasileira de economia

Vol. 38, N.º 2, abr./jun. 1984

(Número especial em que se publica trabalho do Professor Mário Henrique Simonsen sobre Marx e a Revolução de Von Neumann, apresentado a convite do Conselho Editorial da *RBE*)

SUMÁRIO

A *RBE* é uma publicação trimestral do *Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getulio Vargas.*

Toda correspondência deve ser endereçada à Praia de Botafogo, 190 — Caixa Postal 9.052 — CEP 22253 — Rio de Janeiro — RJ.

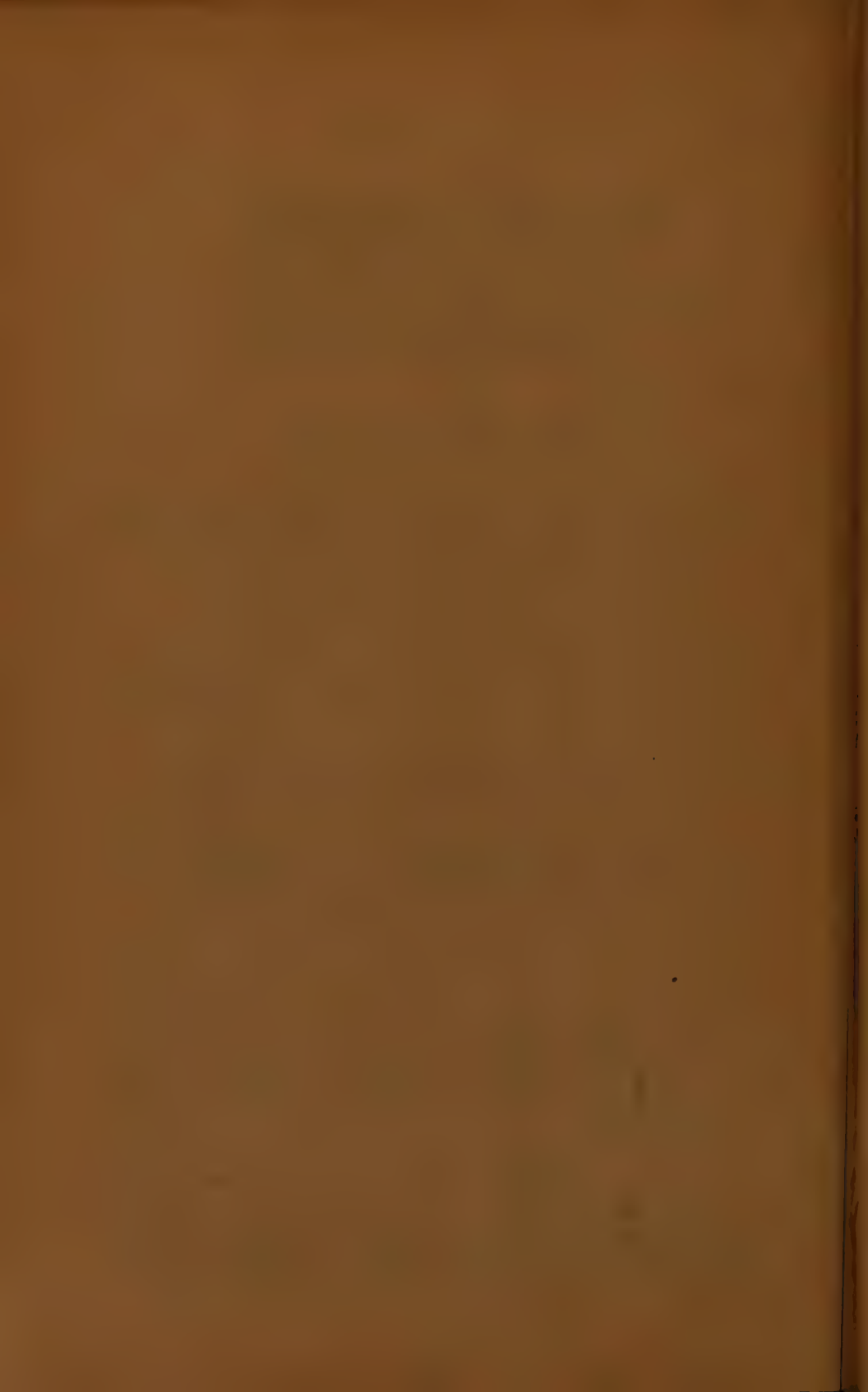
Revista Brasileira de Mercado de Capitais
Rbmec

Vol. 10, N.º 29, jan./mar. 1984

SUMÁRIO

ARTIGOS:

NOTAS E COMENTÁRIOS:

A *Rbmec* é uma publicação trimestral do *Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (IBMEC)*, com sede na Av. Beira Mar, s/nº (Anexo ao MAM) — CEP 20021 — Rio de Janeiro — Caixa Postal 6.047 e 6.062 — CEP 20145 — Tels.: 210-1292 e 240-9984.

formulário para assinatura da revista

Pesquisa e Planejamento Econômico

Desejo ser assinante, por 1 ano, da revista **Pesquisa e Planejamento Econômico.** Estou enviando, junto com este formulário, o cheque n.º ———, do Banco ———————————, em nome do "Instituto de Planejamento Econômico e Social (IPEA)", **pagável na praça do Rio de Janeiro,** no valor de Cr$ 3.000,00 (três mil cruzeiros).

Nome: ————————————————————

Rua: ———————————————— n.º ————

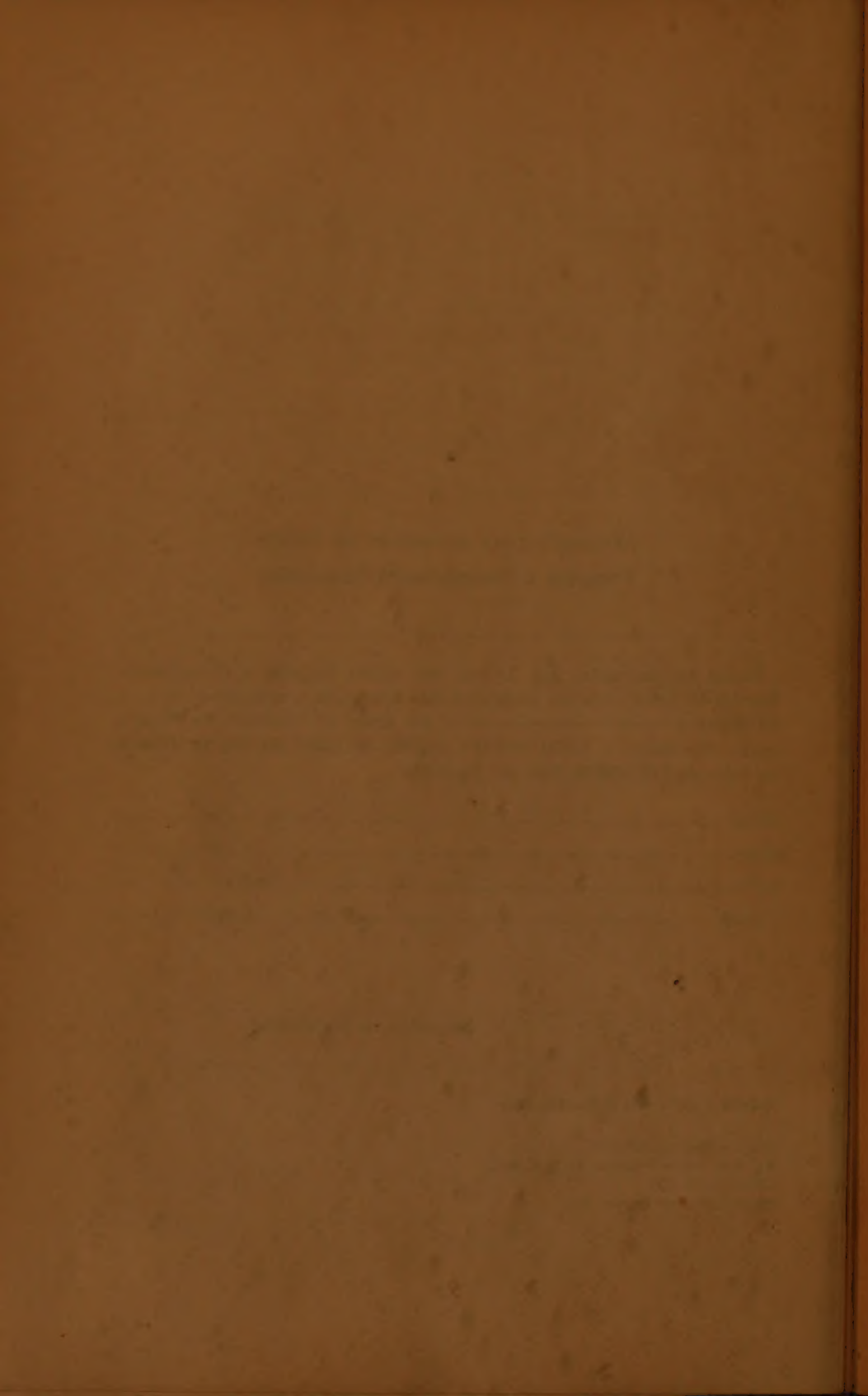
Bairro: ———————————————— CEP ————

Cidade: ———————————————— Estado ————

————————————————

assinatura do pretendente

Recorte e envie este formulário para:

IPEA — Serviço Editorial
Av. Pres. Antônio Carlos, 51/13.º andar
Caixa Postal 2672
20020 — Rio de Janeiro (RJ)

próximas edições do ipea*

Microeco[...] [...]co-
nomia br[...]

Empresas [...] [...]ca:
os sistem[...] [...]AS
— Anniba[...]

Brazilian [...]

Literatura [...]

* Títulos provisórios

outras publicações do ipea

Análise matemática: um texto para economistas — Antonio Salazar Pessôa Brandão .... Cr$ 4.270,00

Programação linear: conceitos e aplicações — Edgar Augusto Lanzer .... Cr$ 1.490,00

Estrutura industrial no Brasil: concentração e diversificação — Sérgio Buarque de Holanda Filho .... Cr$ 2.720,00

Das oligarquias agrárias ao predomínio urbano-industrial: um estudo do processo de formação de políticas agrícolas no Brasil — Charles C. Mueller .. Cr$ 3.750,00

Mudanças na estrutura e produtividade da agricultura brasileira, 1963/73: noventa e nove fazendas revisitadas (tomo I — o Brasil Sul e Sudeste) — William H. Nicholls e Ruy Miller Paiva .... Cr$ 1.620,00

Parceria e risco na agricultura do Nordeste — Léo da Rocha Ferreira .... Cr$ 2.240,00

Engenharia e consultoria no Brasil e no Grupo Andino: possíveis áreas de cooperação — Projeto de Pesquisa Conjunta IPEA/CEPAL .... Cr$ 6.200,00

Política e financiamento do sistema de saúde brasileiro: uma perspectiva internacional — William Paul McGreevey, Lúcia Pontes de Miranda Baptista, Vitor Gomes Pinto, Sérgio Francisco Piola e Solon Magalhães Vianna/**Saúde para poucos ou para muitos: o dilema da zona rural e das pequenas localidades** — Vitor Gomes Pinto .... Cr$ 5.300,00

Brazilian Economic Studies, n.º 6 .... Cr$ 4.860,00

Literatura Econômica, vol. 6, n.º 3 (jun. 1984)

pedidos pelo reembolso postal:
serviço editorial — av. presidente antônio carlos, 51/13.º andar — cep 20020 — rio de janeiro (rj)